Tome XIII. (N. S.) Année 1947.
Série Pathologie Végétale. — Mémoire n° 3.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

ANNALES DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

RECHERCHES SUR LES PROPRIÉTÉS FONGICIDES DE CERTAINS COMPOSÉS ORGANIQUES

PAR

A. KOVACHE,
Ingénieur-Général des Poudres;

M. RAUCOURT,
Directeur de recherches;

H. FICHEROULLE,
Ingénieur chimiste;

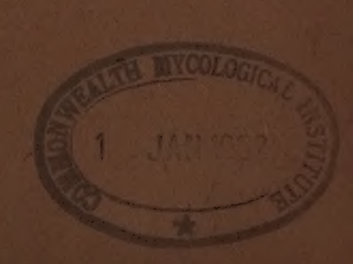
G. MOREL,
Chargé de recherches.

Rédaction et échanges : Centre National de la Recherche Agronomique, route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.)

Abonnements : Imprimerie Nationale, 27, rue de la Convention, Paris (xve)

PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE



ANNALES DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES.

MÉMOIRES PARUS DU TOME XIII,

ANNÉE 1947.

Série Entomologie :

Série Pathologie Végétale :

RECHERCHES SUR LES PROPRIÉTÉS FONGICIDES
DE
CERTAINS COMPOSÉS ORGANIQUES

par

A. Kovache,
Ingénieur-Général des Poudres;

M. Raucourt,
Directeur de recherches;

H. Ficheroulle,
Ingénieur chimiste;

G. Morel,
Chargé de recherches.

PLAN DU MÉMOIRE.

I. Introduction.

En 1941, la nécessité apparut de rechercher les moyens d'économiser le cuivre consacré aux emplois agricoles. Le tonnage de ce métal destiné aux traitements anticryptogamiques était, avant la guerre, de 25.000 tonnes en moyenne par an pour la France et l'Afrique du Nord. Ce cuivre est entièrement impossible à récupérer. L'usage agricole qui absorbe de beaucoup la plus grande partie du cuivre est le traitement du Mildiou de la Vigne : c'est dans le cas particulier de cette maladie que les efforts se sont concentrés.

Les Ministères de la Production industrielle et de l'Agriculture entreprirent donc, de concert, des études auxquelles participèrent, d'un côté les Laboratoires des Poudres de l'autre les Stations de recherches agronomiques. (Lettre de M. le Secrétaire d'État à la Production industrielle en date du 15 décembre 1941.) Les recherches ont comporté à la fois des études de chimie, analyse et synthèse, et des essais d'efficacité sur vignes.

Dès 1943, une première conclusion importante fut acquise : il n'y avait pas lieu d'espérer obtenir une réduction massive des consommations de cuivre par le perfectionnement des produits cupriques utilisés normalement dans le traitement du Mildiou de la Vigne. Une certaine économie pouvait résulter d'une application mieux étudiée des produits, mais la bouillie bordelaise, employée depuis 50 ans, se montrait la formule la plus efficace et il n'y avait guère de chances de découvrir des produits cupriques de valeur exceptionnelle, du moins en chimie minérale.

Restait une possibilité, celle de trouver des composés organiques ou organométalliques susceptibles de remplacer les sels de cuivre. La chose n'était pas impossible *a priori*, mais nécessitait un travail de longue haleine. Les efforts tentés dans ce sens, et pour les mêmes raisons, au cours de la guerre de 1914-1918, n'avaient rien donné. parce qu'ils avaient été interrompus dès le retour de la paix.

Cependant, les belles recherches consacrées depuis longtemps déjà aux composés organomercuriques actifs contre le champignon de la Carie du Blé montraient combien la valeur agricole d'un métal fongicide peut être augmentée par son association à certaines fonctions organiques. Nous savions par ailleurs, dès 1941, que l'industrie allemande fabriquait des produits organiques utilisables contre le Mildiou de la Vigne. Des recherches analogues étaient poursuivies en Amérique et en Angleterre, mais nous avons été très mal renseignés sur elles jusqu'en 1945.

Ce sont les premiers résultats de cette recherche de composés organiques fongicides que nous exposons ici. Le travail comporte deux parties.

I. Le Centre d'Étude du Bouchet a fait la synthèse de substances organiques dont différentes raisons pouvaient faire prévoir la valeur fongicide. Nous indiquons ci-après la nature exacte de ces substances et leurs procédés de préparation.

II. Ceux de ces composés qui avaient répondu favorablement à des tests de laboratoire préliminaires ont été soumis par le Laboratoire de Phytopharmacie de Versailles à des essais en serre sur des vignes contaminées artificiellement par le Mildiou.

Quelques-uns d'entre eux, à la suite de résultats encourageants en serre, seront expérimentés au vignoble dans les conditions de la pratique. Ce sera le dernier stade de ces essais.

Nous avons tenu compte de l'action phytocide que les produits pouvaient exercer sur la vigne, et qui constitue un élément essentiel de leur valeur agricole. Enfin, accessoirement, nous avons recherché l'existence de propriétés insecticides éventuelles.

II. Définition et préparation des composés organiques.

Nous classerons les corps étudiés en 6 groupes.

1. Dérivés des acides dithiocarbamiques.
2. Sulfures de thiurame.
3. Dérivé sulfocyané du benzène.

4. Dérivés de l'acide sulfanilique.
5. Dérivés du dithiane.
6. Benzoylacétone et dérivés.

1. Dérivés des acides dithiocarbamiques. — Les sels des acides dithiocarbamiques ont pour formule générale.

$$R.NH.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.SM.$$

Sels de l'acide phényldithiocarbamique :

$$C^6H^5.NH.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.S.H.$$

D'après la bibliographie[1], le sel de potassium de cet acide se prépare en traitant l'aniline par le sulfure de carbone, en présence d'un alcali ou de carbonate de potassium. Par exemple, on agite très vivement à la température ordinaire 930 grammes d'aniline, 760 grammes de sulfure de carbone dans 4 litres d'une solution aqueuse 5 fois normale de carbonate de potassium[2].

Nous avons d'abord essayé d'employer de la lessive de soude; mais, au lieu du sel cherché, nous avons obtenu un corps fondant vers 150° qui est la diphénylthiourée symétrique :

$$S = C\begin{cases} NH.C^6H^5 \\ NH.C^6H^5 \end{cases}$$

Au contraire, en utilisant une solution de carbonate de potassium, comme il est indiqué dans le brevet cité en note 2, on obtient la solution de phényldithiocarbamate de potasse, qu'il suffit de précipiter par les sulfates de cuivre, zinc ou cadmium, pour avoir les sels correspondants.

Le sel de cuivre précipite en poudre verte, le sel de zinc est jaune crème pâle et le sel de cadmium jaune vif.

Sels de l'acide xylyldithiocarbamique :

$$(CH^3)^2.C^6H^3.NH.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.SH$$

La bibliographie indique que le sel d'ammonium est obtenu par réaction du sulfure de carbone sur la xylidine et l'ammoniaque[3]. Nous avons préparé le sel de potassium en répétant exactement la préparation du phényldithiocarbamate, c'est-à-dire en agitant à froid 760 grammes de sulfure de carbone, 1.210 grammes d'orthoxylidine dans 4 litres d'une solution aqueuse de carbonate de potassium cinq fois normale.

Comme précédemment, la solution aqueuse obtenue est précipitée par les sulfates des métaux lourds.

Les sels de cuivre, de zinc et de cadmium ont la même couleur que les sels correspondants de l'acide phényldithiocarbamique; le sel de cuivre est instable et se décompose à la température ordinaire, même dans le vide sec.

(1) Grignard. — *Traité de chimie organique*, t. XIV, p. 284.
Beilstein. — *Handbuch der organischen Chemie*, t. XII, p. 415.
(2) D. R. P. 523.034, 1929 (I. G.). — *Chemische Zentralblatt*, 1031, t. II.
(3) Beilstein, t. XII, p. 1122. — Heller Bancs, *J. für prakt. Chemie*, 65, p. 378.

Sels de l'acide éthylène-diaminodithiocarbamique. — Les recherches effectuées au Centre d'Études du Bouchet ont montré que la fabrication industrielle de l'éthylènediamine était pratiquement réalisable et que cette base pouvait éventuellement servir de matière première pour la fabrication de produits courants.

L'acide éthylène-diaminodithiocarbamique a été préparé par A. HOFMANN sous le nom d'amino-äthyldithiocarbamidsaüre, par action du sulfure de carbone sur l'éthylène-diamine en présence d'alcool [1]; il correspond à la formule :

$$\begin{array}{l} CH^2.NH^2 \\ | \\ CH^2.NH.C.SH \\ \quad\quad\quad\quad\; \| \\ \quad\quad\quad\quad\; S \end{array}$$

Nous avons préparé ces sels de la façon suivante :

On agite très vivement, à la température ordinaire, la solution de 78 grammes d'éthylènediamine et 69 grammes de carbonate de potassium dans 400 cm³ d'eau, avec 76 grammes de sulfure de carbone. On précipite ensuite la solution de dithiocarbamate de potassium obtenue par les sulfates de cuivre, de zinc ou de cadmium. Le sel de cuivre est marron, celui de zinc jaune pâle et celui de cadmium jaune vif.

Leurs formules générales seraient donc :

$$\left[\begin{array}{l} CH^2.NH^2 \\ | \\ CH^2.NH.C.S. \\ \quad\quad\quad\quad\; \| \\ \quad\quad\quad\quad\; S \end{array}\right]^2 Cu, Zn \text{ ou } Cd.$$

L'analyse des précipités obtenus a donné, comme teneurs en métal :

19,5 p. 100 et 20 p. 100 de cuivre, au lieu de 18,9 p. 100, quantité théorique.

22 p. 100 de zinc, au lieu de 19,4 p. 100, quantité théorique.

32 p. 100 et 33 p. 100 de cadmium, au lieu de 29,3 p. 100, quantité théorique.

Il semble donc bien que les sels correspondent à peu près à la constitution indiquée.

Sels de l'acide monométhyldithiocarbamique :

$$\begin{array}{l} CH^3.NH.C.SH \\ \quad\quad\quad\quad\; \| \\ \quad\quad\quad\quad\; S \end{array}$$

On sait que la matière active d'un produit SCHERING, qui a donné des résultats intéressants contre le Mildiou de la vigne est le diméthyldithiocarbamate de zinc, dont la matière première est la diméthylamine brute. Celle-ci peut être fabriquée par distillation sèche des mélasses de betteraves; mais, d'après les renseignements fournis par la Direction des Industries chimiques, cette base manque totalement en France. On trouverait plus facilement de la monométhylamine, dont la fabrication par action de l'hypochlorite de soude sur l'acétamide a été étudiée en demi-grand au Bouchet.

Le sel de sodium a été obtenu, comme dans les préparations précédentes, en agitant l'amine et le sulfure de carbone dans une solution aqueuse de CO^3Na^2. La précipitation par les sulfates de zinc, de cuivre, ou de cadmium se fait sans difficulté.

Sels de l'acide trithioallophanique :

$$S=C\begin{array}{l} \diagup NH^2 \\ \diagdown NH \diagup \end{array} \begin{array}{l} C-SH. \\ \| \\ S \end{array}$$

[1] BEILSTEIN, t. V, p. 241.

Le sel de sodium de cet acide se prépare en traitant la thiourée par le sulfure de carbone en présence de soude. D'après Rosenheim, on fait bouillir au réfrigérant ascendant pendant plusieurs heures, dans un courant d'air, une solution alcoolique d'une molécule de thiourée, une de sulfure de carbone et 2 de potasse, jusqu'à ce que le mélange de réaction ait pris une couleur jaune foncé; puis on sature la solution obtenue d'hydrogène sulfuré en refroidissant avec de la glace [1].

Nous avons opéré sur 200 grammes de thiourée, 200 grammes de sulfure de carbone et 280 grammes de potasse dissous dans 1 l. 500 d'alcool. Après adjonction d'hydrogène sulfuré, on distille la majeure partie de l'alcool et on dissout dans l'eau les cristaux orangés qui se sont formés et le reste des eaux-mères.

Pour avoir les sels métalliques cherchés, on précipite la solution ainsi obtenue par un excès des solutions de sulfates de cuivre, de zinc ou de cadmium Le sel de cuivre précipite en poudre brune, le sel de cadmium est jaune foncé, le sel de zinc jaune crème.

Tous ces corps possèdent, même à la température ordinaire, une odeur sulfurée-alliacée prononcée.

Teneurs en métal. — On a déterminé les teneurs en métal de la façon suivante :

Dans un vase recouvert d'un verre de montre, on attaque à froid 0,2 gramme du corps par 2 centimètres cubes d'acide nitrique à 36° Bé, ajoutée goutte à goutte, puis on chauffe à l'ébullition au bain de sable pendant deux heures. On ajoute 5 centimètres cubes d'acide sulfurique au 1/4, on évapore alors lentement jusqu'à fumées blanches et on ajoute 20 centimètres cubes d'eau.

Pour les sels de cuivre : On ajoute 2 centimètres cubes d'acide nitrique à 36° Bé, et on complète avec de l'eau à 125 centimètres cubes, puis on soumet à l'électrolyse dans un appareil à électrode tournante, sous 5 volts, 1 à 2 ampères.

Pour les sels de cadmium : On alcalinise la solution par quelques gouttes de lessive de soude en présence de phénolphtaline, jusqu'à coloration rouge persistante; il se produit un léger précipité. On ajoute alors lentement une solution extemporanée de 3 grammes environ de cyanure de potassium dans 25 centimètres cubes d'eau, d'abord la quantité nécessaire pour dissoudre le précipité, plus un excès de 5 centimètres cubes; on étend à 125 centimètres cubes et on soumet à l'électrolyse sous 5 volts et 1 à 2 ampères.

Le tableau ci-contre donne les résultats obtenus :

Tableau I.

Teneurs en métal des dérivés des acides dithiocarbamiques.

	CUIVRE.		CADMIUM.		ZINC.	
	THÉORIE.	TROUVÉ.	THÉORIE.	TROUVÉ.	THÉORIE.	TROUVÉ.
Trithioallophanate	17,2	32,3 32.2	27	52.7	17,7	59
Phényldithiocarbamate	15,7	15,7 15,5	25	28,3	16,2	17,1 18
Monométhyldithiocarbamate	22,9	27,6 27,5	34,5	47	22,7	26.6
Diméthyldithiocarbamate		15,5	31	35,9	21,31	21,4
Xylyldithiocarbamate	instable		22,2	59,9	14,2	14

[1] Rosenheim, *Berichte*, 42, 2926, 1909.

On voit que, pour les trithioallophanates et pour certains sels de cadmium, les teneurs en métal sont très supérieures aux nombres théoriques; ceci peut s'expliquer par la formation de complexes plus basiques que les sels simples.

2. Dérivés du Thiurame. — L'étude des composés précédents nous a conduits à une nouvelle classe de corps qui en dérivent; ce sont les sulfures thiuramiques ou sulfures de dithiocarbamyle, de formule générale.

$$\begin{matrix} R_1 \\ R_2 \end{matrix}\!\!>N.CS.S^n.CS.N\!\!<\!\!\begin{matrix} R_3 \\ R_4 \end{matrix}$$

En principe, les *monosulfures* (indice n = I) peuvent être obtenus en traitant par le phosgène un mélange d'amine secondaire et de sulfure de carbone en milieu alcalin; les *disulfures* substituées (n = 2) s'obtiennent en oxydant les sels *d'amines* des acides dithiocarbamiques substituées par le brome ou l'iode; les *tri- et tétrasulfures* substitués prennent naissance dans l'action des chlorures de soufre sur les dithiocarbamates alcalins substitués. D'une façon générale, le bichlorure SCl^2 donne les trisulfures et le monochlorure $S^2 Cl^2$ les tétrasulfures.

Les recherches bibliographiques nous ont conduits à différents brevets qui se rapportent à la préparation de ces corps et protègent leur emploi surtout comme accélérateurs de la vulcanisation du caoutchouc et comme insecticides et fongicides.

Des techniques de préparations sont décrites dans plusieurs brevets américains.

Les tétrasulfures [1] sont obtenus à partir des dialkyldithiocarbamates de sodium et des monochlorures de soufre suivant l'équation :

$$2\,\begin{matrix} R_2 \\ R_1 \end{matrix}\!\!>N.\underset{\displaystyle S}{\underset{\|}{C}}.S\,Na + S^2Cl^2 = 2\,NaCl + \begin{matrix} R_2 \\ R_1 \end{matrix}\!\!>N.\underset{\displaystyle S}{\underset{\|}{C}}.S^2.S.\underset{\displaystyle S}{\underset{\|}{C}}.N\!\!<\!\!\begin{matrix} R_2 \\ R_1 \end{matrix}$$

Les tétraméthylthiuramepolysulfures [2] sont préparés à partir de l'aldéhyde formique en solution aqueuse, sur le chlorure d'ammonium, puis par l'action du sulfure de carbone en présence de soude, suivie de celle du chlore ou du chlorure de soufre sur le dithiocarbamate de sodium obtenu.

L'emploi comme antiparasitaire agricole est signalé en particulier dans un brevet anglais [3].

Les préparations de ces corps paraissent simples en principe, mais il n'en est pas de même en réalité. T. G. Levi [4] n'a pu reproduire les résultats annoncés dans les brevets de Whiby [5], qui protègent l'emploi de ces corps comme accélérateurs de vulcanisation. Il est relaté, par ailleurs, dans le Traité de Chimie organique de Grignard [6] que, par l'action du bichlorure de soufre sur les dithiocarbamates, on obtenait à côté des *tétrasulfures*, des *disulfures*, des *tri-*, et même des *hexasulfures*.

Ces divergences doivent provenir en grande partie de ce que les chlorures de soufre industriels sont des produits mal définis, dont la réactivité est très variable d'un échantillon à un autre, ainsi que l'ont montré de nombreux travaux sur ces corps effectués jadis au Centre d'Études du Bouchet.

[1] D'après le brevet américain 1.780.545 (Roessler et Hasslacher Chemical C°).
[2] D'après le brevet américain 1.798.588 (Roessler et Hasslacher Chemical C°).
[3] Brevet anglais 528.516, demandé le 28 avril 1939, délivré le 28 novembre 1940 (Du Pont de Nemours et Cie).
[4] T. G. Levi. — *Gazz. chem. ital*, 61, p. 373.
[5] Brevets américains 1.643.925 et 1.681.717.
[6] Grignard, t. XIV, p. 287.

Comme suite à ces renseignements, nous avons donc préparé les dérivés de la diméthylamine, de l'aniline, méthylaniline et de l'éthylènediamine suivant la méthode indiquée par le brevet susvisé.

Tétraméthylthiurame tétrasulfure. — Réactions :

$$(CH^3)^2NH + Na\,OH + CS^2 \longrightarrow (CH^3)^2.N = \underset{\underset{S}{\|}}{C}.S\,Na + H^2O\,;$$

$$2\,(CH^3)^2N.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.S\,Na + S^2Cl^2 \longrightarrow 2\,Na\,Cl + (CH^3)^2N.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.S.\underset{\underset{S}{\|}}{C}(CH^3)^2.$$

On dissout 40 grammes de soude et 45 grammes de diméthylamine (115 cm³ à 39 p. 100) dans 300 centimètres cubes d'eau, puis on introduit, en agitant, 76 grammes de sulfure de carbone, de façon à maintenir la température vers 5°. Lorsque cette première partie de la réaction est terminée, on ajoute goutte à goutte une 1/2 molécule-gramme de monochlorure de soufre en maintenant la réaction à la température ambiante. Il se précipite un produit jaune insoluble dans l'eau qui, après recristallisation dans le chloroforme, fond à 114°.

Diphénylthiurame tétrasulfure :

$$C^6H^5NH.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.S.S^2.S.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.NH.C^6H^5.$$

On fait réagir le chlorure de soufre sur le phényldithiocarbamate de potassium. Ce composé est obtenu par la méthode indiquée page 69.

Dans la solution du sel de potassium, on introduit goutte à goutte 52 grammes de monochlorure de soufre, en maintenant la température aux environs de 20°. Le produit blanc qui précipite est purifié par cristallisation dans le chloroforme ; il fond à 168°.

Diméthyldiphénylthiurame tétrasulfure :

$$C^6H^5.N.CH^3.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.S.S^2.S.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.N.CH^3.C^6.H^5.$$

On part de 107 grammes de monométhylaniline. La préparation est identique à la précédente, mais elle est plus lente et il est nécessaire de chauffer à la température d'ébullition du sulfure de carbone. Le produit recristallisé dans le chloroforme fond à 199°.

Diéthylènediaminothiurame tétrasulfure :

$$NH^2\diagup\overset{CH^3}{\underset{|}{}}\;\;CH^2.NH.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.S.S^2.S.\underset{\underset{S}{\|}}{C}.NH.CH^2\;\;\overset{CH^2}{\underset{|}{}}\diagdown NH^2.$$

Comme précédemment, on fait réagir 52 grammes de monochlorure de soufre sur la solution de dithiocarbamate de potassium obtenue comme il vient d'être dit ; il se produit un précipité brun clair, dont le point de fusion est 182°.

Analyses des produits obtenus. — Nous avons déterminé les teneurs en soufre des produits préparés, d'après la méthode de Carius.

Le tableau ci-contre relate les résultats obtenus comparativement aux teneurs théoriques des différents dérivés sulfurés du thiurame :

TABLEAU II.

Teneurs en soufre des dérivés du thiurame.

DÉRIVÉS.	TROUVÉ À L'ANALYSE.	TENEURS THÉORIQUES DES		
		TÉTRASULFURES.	TRISULFURES.	BISULFURES.
Diphényldiméthyl p. f. 199°	61,94 61,69	47,43	42 85	37.56
Tétraméthyl p. f. 114°	56,37 56,47	65,4	61,24	55,9
Diphényl p. f. 168°	40,09 39,21	50,59	45,97	40,56
Diéthylène p. f. 182°	63,27 63,33	60,00	55,48	50

On voit d'après ces nombres que les dérivés tétraméthyl et diphényl se rapprocheraient beaucoup des bisulfures, le dérivé de l'éthylènediamine serait voisin du tétrasulfure et que le diméthyldiphényl a une teneur en soufre beaucoup plus élevée que celle du tétrasulfure.

Ces résultats confirment les divergences signalées dans la bibliographie et prouvent que l'on obtient des mélanges de dérivés plus ou moins riches en soufre, et non des produits bien définis.

3. DÉRIVÉ SULFOCYANÉ DU BENZÈNE. — Le produit fongicide allemand (BAYER) le plus employé en France de 1941 à 1944 contenait du sulfocyanodinitrobenzène. Nous avons cherché à obtenir le *1.sulfocyano 2.6.dinitro. 4.chlorobenzène* $SCN.(NO^2)^2.Cl.C^6H^2$. On le prépare par action du sulfocyanure d'ammonium en milieu acétonique, sur le dinitrochlorobenzène technique provenant de la dinitration du paradichlorobenzène.

Le dérivé sulfocyané insoluble dans l'acétone se précipite au fur et à mesure de sa formation. La constitution du corps obtenu est incertaine [1].

4. DÉRIVÉS DE L'ACIDE SULFANILIQUE. — Les *sulfanilates de cuivre* et *de zinc* ont été obtenus par double décomposition entre le sulfanilate de soude et les sulfates des métaux correspondants.

5. DÉRIVÉS DU DITHIANE. — *Disulfoxyde du dithiane :*

$$SO\begin{matrix}\diagup CH^2.CH^2 \diagdown \\ \diagdown CH^2.CH^2 \diagup\end{matrix}SO.$$

On dissout par petites quantité le dithiane dans l'acide nitrique à 40° Bé (50 gr. dans 120 cm³). Il se produit une augmentation de température avec dégagement de vapeurs nitreuses.

Le sulfoxyde commence à se déposer avant l'addition totale du dithiane. On verse le contenu dans une capsule et on évapore sous hotte. Après refroidissement, le disulfoxyde cristallise; on le lave avec le moins possible d'alcool, puis on l'essore. Ce corps est facilement soluble dans l'eau, difficilement dans l'alcool et l'éther [2].

(1) Préparé par le laboratoire de M. l'Ingénieur principal BOLLE.
(2) Préparé par M. BOURGEOIS (Laboratoire de M. PRAT).

Disulfone du dithiane :

$$SO^2 \left\langle \begin{matrix} CH^2-CH^2 \\ CH^2-CH^2 \end{matrix} \right\rangle SO^2.$$

Le dithiane dissous dans l'acide acétique (30 gr. dans 100 cm³) est traité par une solution saturée chaude de permanganate de potassium, avec agitation constante.

Quand la réaction est terminée, on ajoute une solution de bisulfite de soude jusqu'à dissolution complète de l'oxyde de manganèse. La disulfone qui a précipité est filtrée. Pour la purifier, on la met dans un peu d'acide nitrique fumant, on remue, on chauffe légèrement et on ajoute à la burette le complément d'acide nitrique fumant nécessaire à la dissolution. Après refroidissement, ce corps cristallise, on le filtre, on le lave par l'eau et on le sèche à l'étuve à 60°. Le corps obtenu est insoluble dans l'eau et les solvants usuels.

Trithiane :

$$\begin{matrix} & & CH^2 & & \\ S & \diagup & & \diagdown & S. \\ & \diagdown CH^2 & & CH^2 \diagup & \\ & & \diagdown S \diagup & & \end{matrix}$$

On dissout le trioxyméthylène à 35-40° dans de l'acide chlorhydrique ordinaire (300 gr. de trioxyméthylène par litre) et en nature d'hydrogène sulfuré à 40°. Le produit cristallise. On le purifie par cristallisation dans le toluène. Le poin tde fusion est de 218°[1].

6. Benzoylacétone et ses dérivés[2]. — *Benzoylacétone.* — On l'obtient par action de l'acétate d'éthyle sur l'acétophénone en présence de sodium :

$$C^6H^5.CO.CH^3 + C^2H^5.COOCH^3 \longrightarrow C^2H^5OH + C^6H^5.CH^2COCH^3.$$

Dans un ballon muni d'un bon réfrigérant et contenant 200 centimètres cubes d'éther anhydre, on introduit 10 grammes de sodium en fil, 46 grammes d'acétophénone et 82 grammes d'acétate d'éthyle. Après quelques minutes de contact, l'éther entre en ébullition puis la réaction se calme; on chauffe alors à l'ébullition pendant 2 heures. Le ballon se remplit d'une masse blanche formée par le sel de soude de la benzoylacétone.

Après refroidissement, on filtre le produit, on le lave à l'éther et on sèche à l'air. Le sel est dissous dans l'eau froide; on l'acidifie par l'acide acétique. Il se sépare une huile qu'on extrait à l'éther. On sèche la solution sur le sulfate de soude et on évapore. On obtient le corps légèrement coloré en jaune.

Benzoylacétonate de cuivre :

$$\begin{matrix} C^6H^5.CO.CH.CO.CH^3 \\ | \\ Cu \\ | \\ C^6H^5.CO.CH.CO.CH^3. \end{matrix}$$

On commence par préparer le benzoylacétonate de soude en traitant, dans un ballon muni d'un réfrigérant, la solution de benzoylacétone dans l'éther par la quantité de

[1] Préparé par le laboratoire de M. l'Ingénieur principal Bolle.
[2] Préparés par le laboratoire de M. Prat.

3\.

sodium théoriquement nécessaire. Le dérivé sodé blanc se répand dans la masse au fur et à mesure de sa formation. Après 12 heures environ on filtre et on sèche.

Le sel de sodium obtenu est dissous dans l'eau froide et précipité par la quantité calculée d'acétate de cuivre en solution dans un minimum d'eau. Le précipité volumineux formé est traité à plusieurs reprises par l'eau, essoré et séché à l'étuve. Ce sel titre 16, 14 p. 100 de métal (16,5 en théorie).

Benzoylacétonate de zinc :

$$\begin{array}{c} C^6H^5.CO.CH.CO.CH^3 \\ | \\ Zn \\ | \\ C^6H^5.CO.CH.CO.CH^3. \end{array}$$

Le sel s'obtient de la même façon par précipitation du sel de sodium par l'acétate de zinc. Il titre 16,2 p. 100 de métal (16,8 en théorie).

III. Action contre le Mildiou de la Vigne.

Les produits définis précédemment ont été essayés en serre, sur le Mildiou de la Vigne (*Plasmopara viticola*), au moyen d'une technique décrite par G. Morel [1] et dont voici le principe.

Les produits purs, finement broyés, sont mis en suspension dans l'eau suivant la formule :

Produit pur	5 gr.
Bentonite	80 gr.
Sulforicinate de soude	2 gr.
Eau, q. s. p.	1 litre.

Certains produits ont été également appliqués à la dose de 20 grammes par litre. La suspension est soigneusement pulvérisée sur des pieds de vigne cultivés en serre. Quarante-huit heures après, on contamine les vignes au moyen d'une suspension de spores de Mildiou et on les place pendant 24 heures dans une atmosphère favorable au développement de la maladie. On note ensuite le degré d'intensité ou l'absence de celle-ci.

Des observations sont faites en même temps sur l'action des produits envers le feuillage.

Des vignes témoins non traitées et des vignes traitées par la bouillie bordelaise à 1 p. 100 sont mises en observation comparativement [2].

Les résultats donnés par les produits sont observés qualitativement et exprimés par les signes suivants :

+ + Pas d'action fongicide notable; le Mildiou se développe normalement.
\+ Développement du Mildiou plus faible, sans que l'action fongicide paraisse intéressante.
— Quelques taches de Mildiou.
— — Pas de trace de Mildiou : action fongicide importante.

[1] G. Morel. — Méthode d'essai en serre des produits de lutte contre le Mildiou de la vigne. *Ann. des Épiph.*, t. XIII, fasc. 1, p. 57-66, 1947.

[2] La serre nécessaire à ce travail a été mise aimablement à notre dispostion par M. Lenfant, Directeur de l'École nationale d'Horticulture de Versailles, à qui nous adressons nos vifs remerciements.

L'ensemble des résultats est résumé dans le tableau III, où nous avons noté aussi les manifestations d'action phytocide. Les produits marqués par un ? sont ceux qui, à la concentration indiquée, ont causé des brûlures telles que leur action fongicide n'a pu être observée.

TABLEAU III.

Action des produits organiques sur le Mildiou de la Vigne, en serre.

NOMS DES COMPOSÉS.	DÉVELOPPEMENT DU MILDIOU.		ACTION PHYTOCIDE à 5 p. mille.
	ESSAI à 5 p. 1000.	ESSAI à 2 p. 100.	
1. Dérivés des acides thiocarbamiques.			
Méthyldithiocarbamate de Cu	− −	− −	1
Méthyldithiocarbamate de Zn	+ +	−	0
Méthyldithiocarbamate de Cd	?	?	3
Diméthyldithiocarbamate de Zn	− −		0
Diméthyldithiocarbamate de Cd	− −	− −	2
Diéthyldithiocarbamate de Zn	+		0
Phényldithiocarbamate de Cu	− −	− −	0
Phényldithiocarbamate de Zn	− −	− −	1
Phényldithiocarbamate de Cd	− −	?	2
Xylyldithiocarbamate de Zn	− −	?	0
Xylyldithiocarbamate de Cd	?	?	3
Trithioallophanate de Cu	?	?	3
Trithioallophanate de Zn	?	?	4
Trithioallophanate de Cd	?	?	4
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Cu	+ +		0
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Zn	+		0
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Cd	− −		0
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Fe	− −		0
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Pb	− −		0
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Mn	+ +		0
Éthylène-diaminodithiocarbamate de Al	− −		2–3
2. Dérivé du benzène.			
2.6. dinitro. 1 sulfocyano. 4 chlorobenzéne	− −	− −	0
3. Sels de l'acide sulfanilique.			
Sulfanilate de cuivre	− −	− −	1
Sulfanilate de zinc	(1)	− −	
4. Dérivés du dithiane.			
Disulfone du dithiane	+ +		0
Disulfoxyde du dithiane	+ +		0
Trithiane	+ +		0
5. Sulfures de thiurame.			
Tétrasulfure de diphénylthiurame	+ +		0
Tétrasulfure de tétraméthylthiurame	− −		0
Tétrasulfure de diphényldiméthylthiurame	−		0
Tétrasulfute de diéthylène-diaminothiurame	+		0
6. Benzoylacétones.			
Benzoylacétone	[illegible]		0
Benzoylacétonate de Cu	+		0
Benzoylacétonate de Zn	+		0

Une première observation se dégage de ce tableau : c'est que l'action fongicide des molécules organométalliques n'est pas en rapport avec celle du métal qui s'y trouve combiné. Par exemple, parmi les éthylènediaminodithiocarbamates, les sels de cuivre et de manganèse sont inactifs, le sel de zinc est peu actif, les sels de cadmium, de fer et de plomb sont nettement fongicides dans les conditions de nos essais.

(1) Décomposé un an après sa préparation.

Des faits analogues ont été observés par des auteurs étrangers dans la série des diméthyldithiocarbamates : les sels les plus actifs contre les Mildious sont deux de fer, de zinc et de plomb, trois métaux dénués eux-mêmes d'action envers les champignons de ce groupe.

Ces résultats semblent en contradiction avec ceux qui montrent que certains sels organiques de cuivre, par exemple les acétates, conservent toutes les propriétés fongicides du métal. Sans chercher à donner une explication précise de cette anomalie, nous ferons les remarques suivantes :

1. Le cuivre n'exerce son action anticryptogamique qu'à l'état dissous; il est donc normal qu'il soit inactif, lorsqu'il est présenté, comme ici, sous une forme insoluble et indécomposable.

2. Lorsque la partie organique d'une molécule organométallique est douée par elle-même d'un pouvoir physiologique, elle peut renforcer celui du métal (synergie); mais elle peut aussi l'atténuer (antagonisme).

3. Enfin, on peut admettre que la valeur fongicide d'un métal perd de son importance, lorsque celui-ci est associé à une fraction organique de poids moléculaire élevé.

Quoi qu'il en soit, chez les composés étudiés ici, tout se passe comme si la nature du métal ne jouait aucun rôle dans l'action antiparasitaire. La conclusion pratique à tirer de cette remarque est que, dans la recherche des fongicides organométalliques à grosse molécule organique, les métaux ne doivent pas être choisis d'après leur activité propre, mais d'après la facilité de préparation et les qualités physiques et chimiques des composés.

Parmi les dérivés des acides alcoyldithiocarbamiques, la valeur fongicide des diméthyles est déjà bien connue. Les résultats donnés par le diméthyldithiocarbamate de zinc ne font que confirmer les conclusions des laboratoires étrangers : ce composé a été commercialisé en Allemagne, tandis que le sel de fer l'était aux États-Unis.

La supériorité très nette du diméthyldithiocarbamate sur le diéthyl est également en accord avec d'autres travaux. Parker-Rhodes [1] a montré que le diméthyldithiocarbamate de sodium est beaucoup plus fongicide que ses homologues supérieurs.

Par contre les sulfures de thiurame, qui ont été signalés par plusieurs auteurs américains et anglais comme des fongicides intéressants, n'ont pas montré d'activité utilisable dans nos essais.

Le sulfocyanodinitrochlorobenzène semble, en première approximation, aussi actif que la sulfocyanodinitrobenzène, commercialisé en Allemagne.

Les sels de l'acide sulfanilique paraissent mériter une étude plus approfondie.

Les dérivés du dithiane, le trithiane, la benzoylacétone et ses sels sont dépourvus d'efficacité contre le Mildiou de la vigne.

IV. Actions phytocides.

L'emploi agricole de certains composés serait rendu impossible par les dégâts qu'ils causent au feuillage des plantes. Dans la dernière colonne du tableau III, nous avons noté de 0 à 4 l'action nocive des produits appliqués à 5 p. 1.000 sur les vignes cultivées en serre; la note 0 correspond à l'absence de brûlures, la note 4 à une destruction rapide et totale du feuillage.

[1] A. F. Parker-Rhodes. — Studies in the mechanism of fungicidal action. V, Nonmetallic and sodium dithiocarbamic acid derivatives. *Ann. appl. biol.*, 30, 170-179, 1943.

Les sels qui possèdent le pouvoir phytocide le plus élevé sont les trois trithioallophanates et les thiocarbamates de cadmium (sauf l'éthylène-diaminotidhiocarbamate). Ce sont précisément ces composés qui, d'après les analyses du tableau I, ne correspondent pas exactement aux sels simples dont la préparation était envisagée. Cette question est donc à revoir.

Il faut noter que la vigne est beaucoup plus sensible aux agents chimiques en serre qu'en plein air. Les brûlures marquées 1 dans nos essais ne seraient peut-être pas un obstacle insurmontable à l'emploi agricole des produits.

V. Action insecticide des composés.

Il était intéressant de vérifier si ces substances étudiées comme fongicides, n'étaient pas douées d'une action insecticide appréciable. Nous les avons soumises à un test insecticide utilisant les larves de Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*), suivant une technique décrite par H. Bégué[1]. Les produits sont appliqués par poudrage, avec ou sans dilution dans une poudre inerte, sur des larves et sur des feuilles de pomme de terre qui leur servent de nourriture. Pendant quatre jours, on observe la mortalité des insectes, comparativement avec celle de témoins non traités.

Aucun résultat intéressant n'a été constaté. Dilués à 10 p. 100, les produits sont presque tous inactifs. Le plus énergique paraît être le tétrasulfure de diphénylthiurame qui a donné, à cette concentration, 50 p. 100 de mortalité en 4 jours. La série des dithiocarbamates, essayés à l'état pur, a provoqué les mortalités suivantes :

TABLEAU IV.

Action insecticide des sels d'acide thiocarbamique.

Poudrage, sur larves de Doryphore, des produits non dilués.

	POURCENTAGE DE MORTALITÉ EN 4 JOURS.		
	SEL DE Cu.	SEL DE Zn.	SEL DE Cd.
Acides :			
diméthyldithiocarbamique		70	80
diéthyldithiocarbamique		40	
méthyldithiocarbamique	50	50	100
phényldithiocarbamique	0	40	80
xylyldithiocarbamique		0	80
trithioallophanique	0	70	70
éthylène-diaminodithiocarbamique	20	60	50

En moyenne, l'action insecticide croît, suivant les métaux, dans l'ordre :

$$Cu < Zn < Cd.$$

C'est la seule constatation générale qu'il soit possible de tirer de ces nombres. Toutes ces actions insecticides sont d'ailleurs sans intérêt pratique; elles disparaîtraient aux doses normales d'emploi des produits. Le diméthyldithiocarbamate de zinc, fabriqué en Allemagne pendant la dernière guerre et doué d'une bonne efficacité contre le Mildiou de la Vigne, était présenté aussi comme insecticide. Dans les essais faits en France, cette action n'a pas été constatée.

[1] H. Bégué. — Perfectionnement de la méthode de laboratoire pour l'essai des produits antidoryphoriques à employer en poudrage. *Ann. des Épiph.*, t. XII, fasc. 4, p. 344-357, 1946.

VI. Conclusions et Résumé.

Trente-huit composés organiques ont été préparés par synthèse chimique et expérimentés en vue de leur possibilité d'emploi contre le Mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola*). Leur pouvoir fongicide a été évalué par l'application d'une méthode d'essais en serre. Les résultats suivants ont été obtenus :

1. En pulvérisation à 0,5 p. 1000, les composés suivants ont présenté un pouvoir fongicide maximum, empêchant tout développement de champignon sur le feuillage de la Vigne, sans manifester d'action phytocide :

Diméthyldithiocarbamate de zinc;
Phényldithiocarbamate de cuivre;
Xylyldithiocarbamate de zinc;
Éthylène-diaminodithiocarbamate de cadmium;
Éthylène-diaminodithiocarbamate de fer;
Éthylène-diaminodithiocarbamate de plomb;
2.6.dinitro. 1 sulfocyano. 4 chlorobenzène.

2. D'autres composés se sont montré aussi efficaces, mais ont causé de légères brûlures au feuillage de la vigne :

Méthyldithiocarbamate de cuivre;
Phényldithiocarbamate de zinc;
Sulfanilate de cuivre.

3. Parmi les dialcoyldithiocarbamates, il est confirmé que les composés diméthylés sont plus fongicides que leurs homologues supérieurs.

4. Les acides suivants paraissent donner une proportion particulièrement grande de sels fongicides :

Acide diméthyldithiocarbamique;
Acide phényldithiocarbamique;
Acide éthylène-diaminodithiocarbamique.

5. Les dérivés de l'acide monométhyldithiocarbamique et de l'acide sulfanilique méritent une étude plus poussée.

6. Les sulfures de thiurame n'ont pas montré, dans nos essais, l'efficacité que certains auteurs étrangers leur ont reconnue.

7. Les sulfocyanodinitrochlorobenzène n'est pas inférieur au sulfocyanodinitrobenzène, dont les propriétés fongicides sont connues.

8. Le pouvoir anticryptogamique des sels métalliques d'acides organiques n'est pas en rapport avec celui du métal, lorsque leur poids moléculaire est suffisamment élevé.

9. Certains des composés organiques essayés possèdent une action phytocide élevée. Nous citerons en particulier, sous la réserve d'une vérification ultérieure :

Les sels de l'acide trithioallophanique.

Les sels de cadmium des acides méthyldithiocarbamique, diméthyldithiocarbamique, phényldithiocarbamique, xylyldithiocarbamique.

L'éthylène-diaminodithiocarbamate d'aluminium.

10. Aucune des composés essayés n'a manifesté de pouvoir insecticide utilisable en agriculture.

Centre d'Études du Bouchet.
Laboratoire de Phytopharmacie de Versailles.

DOCUMENTATION.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

Faes (Dr H.). — **Rapports annuels 1941 et 1942. Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles à Lausanne et Domaine de Pully.** *Annuaire agricole de la Suisse*, 1943, p. 462-498.

Le cuivre Sandoz qui avait donné en 1941 déjà des résultats très intéressants et concluants a été utilisé en 1942 en de nombreuses localités de la Suisse. Il présente une suspension satisfaisante, une assez bonne adhérence et est d'une préparation facile. Le cuivre Sandoz a donné en 1941 et 1942 les résultats les plus favorables ; sa faible teneur en cuivre métallique permet une économie de 40 p. 100 environ de cuivre sur la bouillie bordelaise à 1.5 p. 100.

Le Pomarsol + 0,2 p. 100 de bouillie bordelaise a donné des résultats aussi intéressants que la bouillie bordelaise à 1 p. 100, mais à lui seul le Pomarsol est moins efficace.

Le produit W. 2317 contient très peu de cuivre, il a une bonne suspension, l'adhérence est médiocre. Il protège bien les feuilles et grappes pendant la période de traitement, mais lorsque les applications sont terminées, les ceps sont alors fortement attaqués par le mildiou de la grappe. On doit donc admettre que les réserves de cuivre, affaiblies par les pluies, sont insuffisantes pour assurer la protection des grappes.

M. G.

Faes (Dr H.). — **Rapports annuels 1943 et 1944. Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles à Lausanne et Domaine de Pully.** *Annuaire agricole de la Suisse*, 1945, p. 671-707.

Les essais de 1943 ont permis de confirmer la bonne défense obtenue par la bouillie cuprique à 1-1,5 p. 100 de sulfate et le cuivre Sandoz à 0,3 p. 100. Les compositions ci-après ont fait preuve d'une très bonne efficacité contre le Mildiou :

Bouillie bordelaise 1,5 p. 100 ; bouillie bordelaise 1 p. 100 ; bouillie bordelaise 0.75 p. 100 + sulfate de magnésie 0,4 p. 100.
Cuivre Sandoz 0,3 p. 100.
Bayer W. 2317 1 p. 100 + cuivre Sandoz 0,1 p. 100.
Bayer 1192 A 1 p. 100 + cuivre Sandoz 0,2 p. 100.

Quant aux poudres cupriques, la pratique a de nouveau démontré que, dans nos conditions climatiques, elles ne peuvent à elles seules combattre avec une efficacité suffisante le champignon. Si c'est nécessaire, elles seront utilisées comme traitements complémentaires entre deux sulfatages.

M. G.

Gaudineau (M.) et Barraud (M.). — Années à faible Mildiou et traitements des vignes. *C. R. Acad. agr.*, 32, 30-33, 1946.

Les traitements cupriques, même par mildiou faible, sont utiles pour prolonger la végétation de la vigne. En 1945, alors que les attaques de mildiou étaient très faibles, deux traitements à la bouillie bordelaise ont retardé la chute des feuilles ; un produit à base de sulfocyanodinitrobenzène a donné pratiquement le même résultat que la bouillie bordelaise à 2 p. 100 et a conservé les feuilles presque aussi bien. Le témoin non traité était, au même moment, complètement défeuillé. Les oxydes cuivreux ne pourront être complètement jugés que lorsqu'ils auront subi l'épreuve d'une forte attaque de mildiou.

M. Rau.

Lafon (R.). — Le Mildiou dans les Charentes en 1944. *Comité de Vit., arr. de Cognac*, p. 29-35, 1946.

En 1944, la bouillie bordelaise à 1 p. 100 a été suffisante pour combattre le Mildiou de la Vigne. Un oxyde cuivreux de fabrication étrangère, employé à la dose de 150 grammes de Cu par hectolitre, s'est montré un peu supérieur à la bouillie bordelaise contenant 125 grammes de Cu. Un produit à base de sulfocyanodinitrobenzène a protégé la vigne jusqu'à la mi-août. Ses applications ont dû alors être complétées par une pulvérisation de bouillie bordelaise. Même dans ces conditions, la protection de la vigne au moment de la vendange n'a pas été complète.

M. Rau.

Lafon (R.). — L'Oïdium dans les Charentes en 1944. *Comité de Vit., arr. de Cognac*, p. 21-29, 1946.

En 1944, au cours des essais de lutte contre l'Oïdium de la Vigne effectués par la Station de Viticulture de Cognac, les minerais de soufre à 10, 20 et 30 p. 100 de métalloïde ont donné des résultats surprenants. Le minerai à 30 p. 100, en particulier, a été analogue, sinon égal, au soufre pur. Le minerai à 20 p. 100 a entièrement protégé la récolte, quand on en a fait quatre applications, au lieu de trois pour le soufre pur. Avec les soufres de minerais, on a dépensé 25 à 56 kilogs de S par hectare dans toute la saison.

Une huile de schiste en traitement d'hiver n'a pas eu d'action contre l'oïdium. En traitement d'été à faible dose, son efficacité a été faible ou nulle. La bouillie bordelaise à 1 p. 100, additionnée par hectolitre de 150 grammes d'un mouillant à base d'alcools terpéniques, a assuré une protection appréciable. La même bouillie bordelaise contenant 150 grammes de permanganate de K a été moins efficace.

M. Rau.

Frezal (P.). — Comment réduire les exigences en soufre de la lutte contre l'Oïdium. *Bull. Soc. agr. Algérie*, t. 88, n° 511, 60-78, 1945.

Pour la lutte contre l'Oïdium de la Vigne, on utilise normalement en Algérie 45 à 50 kilogrammes de soufre en moyenne par hectare et par traitement, soit au total 18 à 20.000 tonnes par an. Ces quantités peuvent être considérées comme exagérées. Les essais poursuivis en Algérie pendant trois ans ont montré que l'efficacité maxima est obtenue lorsqu'on emploie les polysulfures dans les premiers traitements jusque peu avant la floraison — les soufres mouillables de la floraison à la véraison — le soufre en poudrage ensuite.

On admet qu'au-dessous de 20°, l'action du soufre cristallisé est nulle, celle de la fleur de soufre est faible, celle du soufre amorphe est notable. Dans les poudrages, la persistance du soufre sur les vignes est souvent mauvaise. Par contre, les lessives sulfocalciques donnent un dépôt de soufre amorphe dont l'action directe est très rapide et persiste aux basses températures. Mais les quantités de S déposées sont faibles et il s'évapore rapi-

dement ; de sorte que l'efficacité de ces traitements est de courte durée. Ils consomment dix fois moins de soufre que les poudrages.

Les soufres mouillables s'emploient à raison de 2-3 kilogrammes par hectolitre ; ils agissent comme les soufres en poudrage, mais consomment moins de métalloïde : 8 à 30 kilogramme à l'hectare au lieu de 20 à 60. Les pulvérisations ne semblent pas moins efficaces que les poudrages, car, dans la pratique, ces derniers doivent être renouvelés aussi fréquemment.

M. Rau.

Du Plessis (S. J.). — **L'Oïdium de la Vigne.** (Powdery mildew or oïdium-disease of the vine). *Fmg. S. Afr.*, t. 19, n° 223, p. 641-648 et 668, 1944 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 50, 1945.

Les essais ont été effectués dans des vignobles de Riesling. Les traitements d'hiver aux lessives sulfocalciques à 12 p. 100 sont sans action sur le développement de la maladie. En traitement d'été, le soufre est supérieur à la bouillie bordelaise et à la bouillie au sulfate de manganèse + chaux, qui ne sont pas à recommander. La chaux est entièrement inactive, et son addition au soufre affaiblit l'action de celui-ci.

La dilution de la fleur de soufre par 20 p. 100 de kaolin ne diminue pas son efficacité. On recommande particulièrement le soufre à 90 p. 100 de pureté. Il est préférable d'appliquer un petit nombre de traitements énergiques, plutôt que 6 ou 7 traitements faibles.

M. Rau.

Maïer (W.). — **Sur la mortalité des branches d'abricotiers due à l'attaque du Monilia des fruits.** (Ueber ein Zweigsterben der Aprikosen als Folge von Monilia-Fruchtfäule). *Z. Pflkrankh.*, LII, 2-4, p. 91-107, 12 fig., 1942.

A Geisenheim, la mortalité des branches d'abricotiers a été causée par *Monilia cinerea* et *M. fructigena*. Dans beaucoup de cas, le sommet entier était atteint et on était obligé de le supprimer. L'infection provenait des fruits, d'où le mycelium progressait par les pédoncules jusqu'aux branches ; de là, il s'étendait à travers le bois et le liber et il empêchait l'apport de sève dans les feuilles par accumulation des hyphes, formation de thylles et dépôt de gommes ; cela entraînait la suppression de l'activité cambiale ou même la désagrégation du cambium.

La maladie signalée précédemment sur cerisier et existant sur abricotier est presque exclusivement liée à *Sclerotinia laxa* et une étude des cultures a été faite pour confirmer l'existence du *S. fructigena*. Il ressort que *S. fructigena* n'est pas limitée aux fruits en Allemagne comme on le croyait jusqu'ici.

Parmi les variétés les plus sensibles à cette mortalité des branches sont : *Jony, Nancy, Syrian, Moorpark* et *Royal*.

Très résistantes : *Goutte d'Or* et *Ambrosia*.

Intermédiaires : *Red muscadine* et *Triomphe de Trèves*.

Lutte envisagée par utilisation de variétés résistantes, pour lesquelles l'auteur indique les possibilités.

L'enlèvement en temps utile de toute partie infectée se heurte à beaucoup de difficultés : cependant il convient d'éliminer à la taille tous les rameaux morts où hiverne le champignon et d'effectuer une récolte hâtive des fruits.

M. G.

Denham (H.) & Wormald (H.). — **Les « Rot-brun » de l'abricot.** (The brown rot diseases of the Apricot.) *J. R. Hort. Soc.*, LXVII, 8, p. 261-263, 1942.

En Angleterre, la mortalité sur abricotier est due à *Monilia cinerea* que l'on trouve sur fleurs et jeunes feuilles, dans les tissus des rameaux et sur les fruits.

L'infection provient de spores produits sur les rameaux, les dards morts, les fruits

momifiés laissés sur l'arbre. Le champignon infecte les fleurs qui se flétrissent, s'étend aux rameaux qui sèchent, attaque plus tard les fruits. L'infection généralement commence par des blessures faites par les insectes ou oiseaux, mais peut se faire par contact de fruit malade à fruit sain.

S. fructigena attaque aussi les fruits à noyaux, y compris les abricots, mais on ne le connaît pas sur fleurs.

Lutte. — On conseille aux producteurs d'essayer une huile de goudron, en pulvérisation d'hiver tardive (autant que possible), juste avant la floraison mais après le gonflement des bourgeons. Une pulvérisation devrait être faite avec la bouillie bordelaise à 600 gramme de SO^4Cu et 800 grammes de chaux éteinte pour 100 litres d'eau. Les rameaux et les dards malades doivent être enlevés, deux-trois semaines après la floraison, car le flétrissement est à ce moment-là le plus visible. Il est probable que des traitements d'été ne seront pas nécessaires ensuite.

M. G.

WILSON (E.-E.) & SCOTT (S.-E.). — **Traitement d'hiver avec $Ca(AsO_2)^2$ pour lutter contre le Rot-brun de l'Abricotier.** (Dormant spraying with $Ca(AsO_2)^2$ for the control of brown rot blossom blight in Apricot trees.) *Blue Anchor*, xx, 3, p. 8-9, 27, 1943.

Sclerotinia laxa. — Un grand nombre de spores sont détruites si l'on traite les abricotiers avec le méta-arsénite de calcium à la fin de l'hiver. Les variétés *Blenheim*, *Royal* et *Tilton* ne sont pas endommagées, mais sur amandiers les dégâts sont sévères.

Essais sur pruniers. — Dégâts sur *Pond plum;* aucun dégât sur *Burton prunes*, *Kelsey*, *Sharkey* et *Formosa plums*, à 200 grammes par hectolitre d'eau.

M. G.

WESTON (D.). — **Effet de la lumière sur les urédospores de la Rouille noire du Blé.** *Puccinia graminis Tritici*. (Effect of light on urediniospores of black stem rust of wheat.) *Nature*, 11 juillet 1931.

Des expériences faites avec la lumière ultraviolette naturelle et artificielle montrent que normalement, l'épispore protège la spore contre l'action nocive des rayons ultraviolets. Cependant les spores ne germent pas à la lumière solaire même diffuse alors qu'elles germent bien à l'obscurité; le phénomène n'est pas imputable aux rayons ultraviolets, mais à la lumière rouge et jaune, comme le montrent les expériences faites avec des filtres colorés. Les spores germent sous les filtres verts et bleus et ne germent pas sous les oranges, jaunes et rouges. Il en est de même dans les solutions de colorants soumis à la lumière. Le phénomène se produit avec d'autres champignons.

J. G.

AKERMAN (A.). — **Nouvelles observations sur la résistance de diverses variétés d'avoine à la maladie des taches grises.** (New observations as to the resistance of various oat strains against grey spot disease). *Sveriges Utsädes Förenings Tidskrift*, LVI, 2, p. 171, 1946.

Au cours d'une assez longue période d'années on a apprécié, au moyen d'une échelle de 10 degrés, la résistance à la maladie des taches grises des avoines d'une collection assez abondante de variétés suédoises et étrangères, anciennes ou nouvelles.

a. Variétés très sensibles : *Förädlad Dala*, certaines lignées d'*A. orientalis*, *Blanche Odal*, *Von Lochow;*

b. Assez sensibles : *Pluie d'Or I*, *Orn*, *Bambu*, *Victoire*, *Orion I*, *Eko*, *Jaune de Naesgaards*, *Primus*, *Sol I*, *Pluie d'Or II*, *Thors Ligowo II;*

c. **Assez résistantes :** ***Engelbrekt II, Gopher, Argus, Engelbreckt I, Cloche II, Cloche III, Étoile, Diamant, Solu, Orion II, Pesle, Melöj III, Extra Cloche, Stormogul I, Stormogul II, Sirius, Cloche I;***

d. **Très résistants :** ***Mesdag, Moss, Fyris, Astrigesa.***

Dans les croisements entre variétés, on observe des phénomènes de transgression tant dans le sens de la résistance que dans celui de la sensibilité. Il est donc possible de créer des variétés résistantes par croisement, mais on doit tenir compte aussi de ce que la maladie peut être combattue efficacement par le sulfate de manganèse.

R. La.

DETROUX (L.). — **Recherches sur le piétin-verse** (*Cercosporella herpotrichoides* FRON). *Parasitica*, II, 1, p. 1-13, 1946. **Méthode pratique d'inoculation du piétin-verse** (*C. herpotrichoïdes* FRON). Ibid., II, 3, p. 86-88, 1946.

Il s'agit d'essais effectués à la station de phytopathologie de Gembloux en 1943 et 1944, soit en serre ou au laboratoire, soit en plein champ, afin de mettre en évidence les conditions les plus favorables à l'infection du blé par le *Cercosporella herpotrichoides*. Les infections dans les deux cas, étaient faites à partir de morceaux de paille infectés par le parasite, selon la technique préconisée par FOËX.

Ni le refroidissement du sol, obtenu en plaçant les pots dans un bac à courant d'eau froide, ni les variations brusques de température n'ont entraîné de différences dans l'intensité de l'attaque, tandis que le maintien en atmosphère saturée augmentait cette intensité.

Lorsque les conditions sont favorables, la sensibilité des variétés *Professeur-Debos, Institut-de-Gembloux* et *Jubilé*, est assez semblable et, d'autre part, la plupart des variétés courantes sont très sensibles, cependant *Picardie* semble plus résistante.

Par des infections en plein champ soit au semis, soit à la levée (un mois après) ou aux deux époques, l'auteur a pu constater que l'inoculation effectuée lors d'un semis précoce donne les plus fortes attaques. A la suite de l'inoculation par le *C. herpotrichoïdes*, la verse ne se produit pas toujours infailliblement ; il peut y avoir une fonte de semis grave, ou une réduction de la vigueur. Il est indispensable de suivre sur les plantules la formation des microsclérotes.

Des parcelles d'essais infectées en permanence sont nécessaires pour l'étude de la résistance variétale.

M. G.

COCHRAN (C. W.), JOHNSTON (G. O.), HEYNE (E. C.) et HANSING (E. D.). — **Hérédité de la réaction au Charbon, à la Rouille noire et à la Rouille couronnée dans quatre croisements d'avoine.** (Inheritance of reaction to smut, stem rust and crown rust in four oat crosses) ; *J. Agr. Res*, LXX, 2, p. 43-61, 1945.

Les croisements étudiés sont *Richland* × *Fulghum-Victoria* et le réciproque, *Fuller* × *Richland-Fulghum* et *Anthony-Bond* × *Richland-Fulghum*. Les A. ont fait des infections artificielles sur les F_2 et sur les F_3; pour les rouilles ils ont étudié la réaction des plantules en serre et des plantes à la floraison en plein champ. Pour le charbon, ils ont utilisé un mélange de plusieurs races d'*Ustilago avenae* et d'*Ustilago laevis*, chaque parent à un

La résistance aux races 2 et 8 de *P. graminis* est due, dans les quatre croisements à un facteur dominant unique. Il en est de même pour la rouille couronnée dans les trois premiers croisements. Au contraire, dans le quatrième, *Anthony-Bond* posséderait deux facteurs dominants complémentaires pour la résistance, et *Richland-Fulghum* apporterait deux gènes dominants complémentaires épistatiques sur les facteurs de résistance du premier dont ils inhibent l'action.

Les A. n'ont trouvé aucune association entre les divers gènes déterminant la résistance aux trois maladies.

R. La.

Ling (L.) et Li (T.-K.). — Le pouvoir fongicide du sulfate ferreux et son application à la désinfection des semences d'orge. (The fungicidal efficiency of ferrous sulphate and its application as a seed desinfectant of barlay.) *Chin. J. Sc. agr.*, t. I, p. 120-132, 1943; in *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 360, 1945.

In vitro, le sulfate ferreux est actif à 1 p. 100 contre les conidies d'*Helminthosporium gramineum* et d'*Ustilago hordei*. Dans les traitements réels, la concentration de 2 p. 100 en trempage pendant deux heures donne de bons résultats contre la première maladie; celle de 5 p. 100 pendant quatre heures contre la seconde. L'orge supporte les solutions à 5 p. 100 pendant seize heures.

Sur le blé, une action favorable est observée contre *Urocystis tritici;* le produit est cependant inférieur au sulfate de cuivre, au formol et aux organomercuriques.

M. Rau.

Lansade (M.). — **Essais de lutte contre la Carie du Blé.** *C. R. Acad. agric.*, 32, 85-89, 1946.

Résultats d'essais parcellaires sur la Carie du Blé : le nitrate et le sulfate de cuivre, sous forme de bouillies à la chaux, ont sensiblement la même efficacité. En trempage, ces bouillies doivent contenir 375 grammes de cuivre par hectolitre. Le formol est actif à la concentration de 0,25 p. 100. Il devient dangereux pour le blé à partir de 1 p. 100. L'action sur la germination s'accroît rapidement, lorsque le semis est différé, c'est-à-dire lorsque l'aldéhyde formique a le temps de se polymériser.

L'hexachlorobenzène C^6Cl^6 est efficace en trempage à 2 p. 1000, en poudrage à 10 p. 100. Le pouvoir anti-carie diminue avec le nombre de Cl : le pentachlorobenzène n'est actif qu'en poudres à 50 p. 100; le tétrachlorobenzène est à peine fongicide.

M. Rau.

Yersin (H.), Chomette (A.), Baumann (G.) & Lhoste (J.). — **L'hexachlorobenzène produit organique de synthèse utilisé dans la lutte contre la Carie du Blé.** *C.-R. Acad. d'Agr. de France*, 17 janvier 1945.

L'hexachlorobenzène C^6Cl^6 est obtenu par halogénation directe de benzène en présence de catalyseurs. Pour la désinfection des semences on peut l'utiliser soit en suspension aqueuse, avec un mouillant, soit en poudre fine, avec adjonction éventuelle d'une charge inerte.

L'expérimentation a été conduite à Argenteuil et à la Station centrale de Pathologie végétale, sur du blé infecté au préalable par poudre de carie, à raison de 0,4 gr. par kilogramme de grain.

Un essai préliminaire a été effectué, en 1942-1943, en utilisant un trempage de 20 minutes dans une suspension aqueuse à 0,2, 0,06 et 0,02 pour cent; les résultats ont été satisfaisants et une expérimentation plus complète a été reprise en 1943-44: le trempage a été réalisé avec des suspensions aux mêmes doses que l'année précédente et en outre des poudrages ont été effectués avec des produits à 100, 75, 50 et 25 p. 100.

Les témoins non traités ayant une infection de 23 et 26 p. 100, le pourcentage d'épis cariés était de 0 pour les 3 trempages, tandis que l'on obtenait 0,4 p. 100, 0, 0,15 et 0 respectivement pour les 4 poudrages.

Un pelletage effectué avec une suspension de 100 gr. d'Hexachlorobenzène dans 15 litres d'eau, pour 100 kg. de blé, a donné de 0 à 0,2 p. 100 d'épis cariés, le témoin non traité ayant 11,8 p. 100.

Les résultats obtenus permettent donc d'utiliser ce produit contre la carie du Blé.

M. Gau.

LEACH (L. D.) et BAINER (R.). — **Traitement des graines de betterave monogermes.** (Seed treatment of segmented beet). *Proc. am. soc. sug. beet technol. 1942*, p. 220-227, 1943 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 85, 1945.

Les graines de betterave à sucre segmentées demandent les mêmes traitements fongicides que les glomérules entiers, contre les *Pythium* et les *Rhizoctonia ;* les doses employées doivent être un peu plus fortes. Deux composés organomercuriques se sont montrés supérieurs à l'oxyde cuivreux rouge et à la tétrachloroparabenzoquinone.

M. RAU.

LYNES (F. F.). —**Emploi de la chloropicrine pour la fumigation des semences de betteraves dans les entrepôts et pour d'autres usages.** (The use of chloropicrin for beet-seed warehouse fumigation and other purposes). *Proc. am. soc. sug. beet techn. 1942*, p. 413-421, 1943 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 172, 1945.

Il est possible de stériliser le sol des serres contre les *Phoma*, les *Stemphylium* et les *Fusarium*, en injectant à 20 cm. de profondeur de la chloropicrine, à raison de 2 à 9 cm^3 par m^2. Ce traitement est toxique pour les plantes, même à faible dose ; il doit être appliqué dans des serres vides.

M. RAU.

WATSON (R. D.). — **Emploi de l'ozone comme fongicide.** (Ozone as a fungicide). *Abstr. thes. Cornell univ. 1942*, p. 396-399, 1943 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 328, 1945.

L'ozone empêche la germination des spores dont il provoque la plasmolyse. A la concentration de 1 cm^3 par m^3 d'air, il détruit les parties aériennes des moisissures. Sa toxicité augmente, quand le milieu devient acide. Les essais ont porté sur *Bacterium coli*, *Macrosporium sarciniforme*, *Penicillium expansum*, *Sclerotinia fructicola*.

M. RAU.

LHOSTE (J.). — **Les inconvénients du formol dans le traitement des semences.** *C. R. Acad. agric.*, 32, p. 107-109, 1946.

Trois facteurs ont été étudiés. *Concentration en formol :* les dégâts sont insignifiants à 0,25 p. 100 et augmentent au-dessus de cette dose. *Durée du traitement :* elle est normalement de 20 minutes ; elle peut être prolongée jusqu'à une heure sans inconvénient. *Durée de séchage du blé :* quand elle est de 24 heures, il y a peu de danger ; si elle est de 48 heures, le pouvoir germinatif diminue. Quand on sème le blé traité dans un sol très sec, des dégâts peuvent se produire au bout de cinq jours.

M. RAU.

VAUGHAN (E. K.). — **Le traitement des semences d'Arachide en Virginie en 1944.** (Peanut seed treatement in Virginia 1944). *Plant. dis. reptr.*, t. 28, p. 672-675, 1944 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 49, 1945.

Le traitement des semences par les agents chimiques suivants entraîne de fortes augmentations de rendement : chlorure de mercure-éthyle, bisulfure de tétraméthylthiurame, tétrachloroparabenzoquinone.

M. RAU.

CROSIER (W.). — **Procédés et produits pour lutter contre les microorganismes qui contaminent les semences.** (Materials and methods in controlling seed-contaminated microorganisms). *Proc. ass. off. an. N.-Am., 1942*, p. 104-106, 1943 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 328, 1945.

Essais de laboratoire pour traiter les semences contre la fonte des semis. Plusieurs

produits sont efficaces, mais certains sont dangereux pour les graines. La tétrachlorobenzoquinone est un excellent produit. La tétrabromobenzoquinone, qui est insoluble dans l'eau, lui est très inférieure. Le bisulfure de tétraméthylthiurame donne également de bons résultats. Le tartrate de mercure-éthyle et le diméthyldithiocarbamate ferrique semblent utilisables, en essais de laboratoire.

M. RAU.

LAFFERTY (H. A.) et MC KAY (R.). — **Le « Pasmo » du Lin sauvage *Linum angustifolium*,** (Pasmo disease on Wild Flax *Linum angustifolium*). *Nature*, vol. 154, déc. 1944, p. 709.

Pendant l'été 1944, le *Phoma* et la rouille ont été particulièrement répandus et virulents ; le premier fut particulièrement grave sur les Lins semés de graines indigènes. En observant le Lin cultivé et les Lins sauvages, on a pu constater sur *L. angustifolium* la présence de la forme conidienne du *Sphaerella Linorum*, agent du « *Pasmo* ». Il est possible que la maladie existe sur le Lin cultivé en Irlande. Il est possible que la maladie se soit introduite et se soit développée surtout sur le Lin sauvage comme ce fut le cas en Nouvelle-Zélande.

J. G.

MC KAY (R.). — **« Heat Canker » du Lin.** (Heat Canker of Flax.) *Departments journal* (Irlande), vol. 37, n° 2, 6 p., 2 pl.

L'auteur s'attache à donner les différences morphologiques permettant de différencier les dégâts du « *Heat Canker* » de ceux de l'Anthracnose (*Colletotrichum*).

Dans ce dernier cas, l'amincissement du collet de la plantule est accompagnée par des lésions des cotylédons, la racine n'est pas uniformément amincie, les lésions sont de couleur noire et portent souvent des fructifications avec les soies noires du *Colletotrichum*.

La température de 54° C au sol est nécessaire pour produire le « *Heat Canker* », elle doit avoir lieu lorsque les plantes ont moins de 10 cm. Cela peut arriver dans des sols noirs riches en humus en mai-juin.

J. G.

FAES (Dr H.). — **Rapports annuels 1943 et 1944. Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles à Lausanne et Domaine de Pully.** *Annuaire agricole de la Suisse*, 1945, p. 671-707.

Des essais de traitements contre la maladie de l'Encre du Châtaignier ont été effectués sur place à Monte-Ceneri. Les applications effectuées de 1942 à 1944 ont établi que les traitements appliqués ont en général apporté une nette amélioration aux arbres qui n'étaient pas trop gravement atteints.

Ces traitements consistent :

1° A dégager avant l'hiver le collet de l'arbre et les grosses racines sur un diamètre de 3-10 mètres afin d'exposer le champignon à l'air et au froid ;

2° A passer ensuite le collet de l'arbre et les racines découvertes avec une solution de carbolinéum ;

3° A traiter enfin à deux reprises, en cours de végétation, les racines ainsi découvertes avec une solution de sulfate de cuivre ou à les recouvrir d'une poudre cuprique.

M. G.

VANDERWALLE (R.). — **Note sur une affection des Sanseviera.** *Parasitica*, II, 3, p. 83-84, 1946.

Des *Sanseviera zeylanica* cultivés en serre présentent des macules, d'abord huileuses et visibles seulement à la face inférieure des feuilles, puis apparaissent à la face supé-

rieure. Un mycelium envahit le parenchyme chlorophyllien puis le tissu épidermique, tandis que la plante forme une barrière de suber.

Par culture pure, l'auteur obtient un *Fusarium*, que des mensurations permettent d'identifier à *F. moniliforme*, mais qu'il ne considère que comme parasite de blessures et consécutif à un excès d'humidité.

M. G.

HAWKER (E.). — **Les maladies du Glaïeul. I. Lutte contre le « hart rot », dû à *Septoria gladioli*, par traitement fongicide des bulbes** (Diseases of the gladiolus. I. Control of hard rot, due to *Septoria gladioli* PASSER, by fungicidal treatment of the corms). *Ann. appl. biol.*, 31, p. 204-210, 1944.

Cette maladie est combattue efficacement par traitement des bulbes décortiqués, au moyen de chlorure mercurique et de composés organomercuriques. Le calomel est peu actif, mais un composé purement organique s'est montré aussi efficace que les mercuriques. Le sublimé s'emploie en trempage à 0,1 p. 100 pendant trois heures. Tous les mercuriques retardent la floraison des glaïeuls. L'addition d'un mouillant aux solutions est dangereuse pour les bulbes et diminue l'action des produits.

M. RAU.

HAWKER (E.), BRAY (R. J.) et BURROWS (T. W.). — **Les maladies du Glaïeul. II. Essais sur la maladie due à *Sclerotinia gladioli* DRAYT.** (Diseases of the gladiolus. II. Experiments on dry rot disease caused by *Scl. gladioli* DRAYT). *Ann. appl. biol.*, 31, p. 211-218, 1944.

Le meilleur traitement consiste à plonger les bulbes pendant cinq minutes dans le chlorure mercureux à 1 p. 100; le chlorure mercurique à 0,1 p. 100 pendant trois heures, et un composé organomercurique à 0,5 p. 100, employé à chaud pendant une heure donnent également de bons résultats. L'oxyde cuivreux jaune, le formol et le chlorure de mercure-éthyle causent des dégâts aux bulbes. Le traitement des sols est avantageux, mais insuffisamment efficace.

M. RAU.

GOULD (C. J.). — **Composés organiques sulfurés employés contre une maladie cryptogamique de la Tulipe.** (Tulip blight controlled by organic sulphurs.) *Phytopath.*, 34, p. 703-704, 1944.

Une maladie des tulipes due à *Botrytis tulipae* est combattue efficacement par le diméthyldithiocarbamate ferrique et par le bisulfure de tétraméthylthiurame. Le premier composé est un peu supérieur à l'autre. La dose d'emploi est de 250 grammes de matière active par hectolitre.

M. RAU.

STAPEL (C.) et PETERSEN (H.-T.). — **Recherches sur l'oxychlorure de cuivre et autres spécialités dans la lutte contre les maladies cryptogamiques.** (Forsg. med. Kobberoxydklorid [« Kobberkalk »] og nogle andre Specialproeparater til Bekaempelse af Svampesydomme.) — **Essais de produits antiparasitaires contre les maladies et les insectes des plantes.** (Afprovning af kemiske bekaempelsesmidler mod plantesygdomme og skadedyr.) *Tidsskr. Planteavl.* 47, 468-496 et 631-654, 1943-1944; in *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 424 et 423, 1945.

De nombreux produits chimiques ont été essayés au Danemark contre la tavelure du pommier et le mildiou de la pomme de terre. Dans le premier cas, se sont classés en tête la bouillie bordelaise et un oxychlorure de cuivre additionné d'un arséniate. Les produits à base de soufre sont moins actifs.

Contre le Mildiou de la Pomme de terre, un silicate de cuivre en pulvérisation, les oxychlorures de cuivre en pulvérisation et en poudrage sont peu inférieurs à la bouillie [redacted]

M. Rau.

Godfrey (G. H.). — **La protection contre le Mildiou de la Pomme de terre dans la basse vallée du Rio-Grande, par un fongicide organique additionné de bouillie au sulfate de zinc + chaux.** (Control potato late blight in lower Rio Grande Valley with an organic fungicide plus zinc sulfate and lime). *Plant dis reptr.*, t. 28, p. 657-650, 1944 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 69, 1945.

Il est possible d'économiser le cuivre dans le traitement du mildiou de la pomme de terre. La formule qui s'est classée en première ligne comprenait 60 à 250 grammes d'éthylène-bis. dithiocarbamate dissodique, 125 grammes de sulfate de zinc et 60 grammes de chaux par hectolitre. Venaient ensuite l'oxyde cuivreux jaune en pulvérisation et le sulfate de cuivre basique en poudrage. La matière organique indiquée ci-dessus, employée en poudrage, est inférieure aux poudres cupriques.

M. Rau.

Baribeau (B.). — **La production des pommes de terre de semence dans le Québec.** *Revue d'Oka*, vol. XX, n° 2, p. 72-82, 1946.

La superficie consacrée à la production des pommes de terre dans le Québec est de 65 450 hectares (162.000 acres). Environ 5 p. 100 de cette superficie est plantée annuellement avec de la semence certifiée. Ce pourcentage est très inférieur à celui des Provinces maritimes (60 p. 100), de l'île du Prince-Édouard (46 p. 100) et du Nouveau-Brunswick (21 p. 100). L'auteur en conclut qu'un effort sérieux doit être fait.

Trois catégories de semences certifiées existent au Canada : 1° Fondation ; 2° Fondation A : 3° certifiées.

Pour la catégorie Fondation on exige notamment :

1° L'utilisation d'une semence exempte de flétrissement bactérien et à très faible pourcentage de maladies à virus ;
2° Plantation de très bonne heure par la méthode du tubercule isolé ;
3° Isolement des autres champs de pommes de terre ;
4° Épuration précoce, fréquente et sévère des cultures ;
5° Arrachage précoce ;
6° Conservation des tubercules dans un local à l'abri des contaminations ;
7° Soumettre une partie des tubercules à la sélection avancée au moyen de l'indexage en vue de déterminer la qualité de la semence pour la plantation de la parcelle l'année suivante.

Les tolérances au point de vue des proportions de maladies au dernier contrôle sont les suivantes :

Fondation. — 1 p. 1.000 de malades, la plantation étant faite par unités (cf., l'analyse de la brochure sur la plantation unitaire).

Fondation A. — 1 p. 100 de malades si la plantation est faite par unités. 1 p. 1.000 dans le cas contraire.

Certifiées. — 3 p. 100 de malades.

L'auteur étudie les régions de production de semence dans le Québec. Le nombre d'acres inspectés est passé de 2.504,9 en 1943 à 1.744,2 en 1945, tandis que le nombre d'acres acceptés passait au contraire de 810,1 à 1.105, ce qui indique un progrès considérable dans la qualité du travail. D'ailleurs, de 1943 à 1945 le nombre de champs accepté dans la catégorie « Fondation » a triplé, tandis que le nombre d'acres a quin-

tuplé. Les principales variétés inspectées et certifiées sont : Montagne verte, Irish Cobbler, Chippewa, Katadhin, Columbia, Russet, etc.

La province de Québec détient la deuxième place dans la production des pommes de terre de semence de la catégorie Fondation. Elle n'est dépassée que par l'île du Prince-Édouard.

P. L.

KEENAN (W. N.). — **Parcelles unitaires de semence.** Une circulaire pour les producteurs de semence certifiée de pommes de terre. *Ministère fédéral de l'Agriculture du Canada (Service scientifique, Division de la Protection des végétaux).*

Le système de plantation unitaire est basé sur le fait que les variétés cultivées au Canada ont de gros tubercules que l'on coupe.

Les tubercules doivent être coupés en quatre. Les quatre fragments d'un même tubercule sont plantés à la file et constituent une « unité ». Après cette unité on laisse un espace double et on plante une autre unité formée des quatre fragments d'un autre tubercule, et ainsi de suite. Si l'on a affaire à des tubercules anormalement gros, le nombre de fragments peut être supérieur à quatre. Lorsque les tubercules sont petits, on exige néanmoins un minimum de trois fragments.

Au moment des épurations, lorsqu'une plante paraît malade, on l'élimine avec les trois plantes sœurs issues du même tubercule (et dont certaines auraient peut-être échappé aux épurations si l'on avait opéré par une autre méthode).

La notice recommande la plantation précoce, l'isolement des cultures, la qualité de la semence (Fondation ou Fondation A).

P. L.

LEMAIRE (E.). — **Conservation des bois par les arséniates.** *La Nature*, n° 3127, 1er janvier 1947, p. 8.

La société minière Boliden en Suède, disposant en abondance du sous-produit As^2O^3 (provenant du grillage de minerais arsenifères) a essayé de l'utiliser pour l'imprégnation des bois contre le *Merulius lacrymans*. Les recherches entreprises en 1933 ont duré trois ans, suivies d'essais de six ans qui les ont confirmées.

Théorie. — On ajoute à la solution d'arséniate alcalin, un corps soluble qui, en réagissant sur la substance organique du bois, donne naissance par réduction à un sel pouvant former un arséniate insoluble par double décomposition avec l'arséniate alcalin.

$$2Na^3AsO^4 + 2Na^2HAsO^4 + Na^2Cr^2O^7 + 2ZnSO^4 =$$
$$3ZnHAsO^4 + 2CrAsO^4 + 3Na^2SO^4 + 4H^2O + 3O.$$

Tous les termes du premier membre sont solubles : ils constituent le sel de Boliden (compte tenu du nombre de molécules). Dans le deuxième membre, l'arséniate de chrome et l'arséniate de Zn sont insolubles. L'oxygène est fixé par les substances organiques du bois.

Application industrielle. — La solution mixte de sel de Boliden non seulement n'attaque pas le fer, mais le protège contre la corrosion. On opère donc dans un bac en tôle d'acier où l'on entasse les bois secs ; on ferme par un couvercle, on y envoie de la vapeur à faible pression pendant dix-douze heures pour des poteaux ou des traverses en pin de Suède, puis on ajoute une solution froide jusqu'à couvrir les bois. Au bout de vingt-quatre heures on soutire, puis les bois sont retirés et mis à l'air pour que la réaction se termine et pour que les bois sèchent.

Onze installations de ce genre en Suède en 1944 ; par mètre cube, il faut 250 kilogrammes de solution contenant 1 p. 100 As_2O^5. Le bois traité peut être usiné et peint ; il résiste aux termites et tarets.

M. G.

ZOOLOGIE AGRICOLE.

CANDURA (G. S.). — **Recherches sur la durée du développement et sur le potentiel de reproduction de *Sitotroga cerealella* en Italie septentrionale et méridionale.** (Ricerche sulla durata dello sviluppo e sul potenziale di riproduzione di *Sitotroga cerealella* OLIV. nell' Italia settentrionale e in quella meridionale) 1946. *Atti del Reale Instituto Veneto di scienze, Lett. ed Arti*, t. C, IV, p. 869-890.

L'auteur a étudié, dans les conditions normales de laboratoire, le développement et la fécondité de *S. cerealella*, de 1924 à 1931 à Portici, puis de 1932 à 1944 à Domodossola et Bolzano. Il n'a pas constaté de grandes variations dues au changement de climat et il insiste, par contre, sur l'influence de la nature des graines offertes, de leur état physiologique et physique : le développement larvaire est d'autant plus long et difficile et la fécondité des adultes d'autant plus réduite que les semences sont plus vieilles et plus sèches. La fécondité des femelles dépend beaucoup de la nature et de la valeur nutritive de l'aliment offert aux larves qui leur ont donné naissance.

Le rapport des sexes varie en relation avec les substances attaquées, la proportion de femelles diminuant lorsque l'aliment est de moins en moins favorable à la ponte et au développement.

La descendance d'un couple décroît, pour ces diverses raisons, lorsque les semences attaquées appartiennent aux espèces suivantes, et dans l'ordre : orge, blé, seigle, sarrasin, maïs, sorgho, avoine, châtaigne.

Il résulte que *S. cerealella* est plus prolifique en Italie méridionale et en Sicile en raison de l'emploi fréquent d'orge, mais l'insecte ne réussit pas mieux qu'en Italie septentrionale par suite d'une plus grande abondance de parasites (*Dibrachys boucheanus* RATZ et *Pediculoides ventricosus* NEWP).

L'auteur compare la mortalité naturelle chez trois espèces nuisibles : elle est de 80,75 p. 100 chez *Tinea granella*, 76,8 p. 100 chez *Plodia interpunctella* et 71 p. 100 chez *Sitotroga*, la fécondité moyenne étant d'environ 100 œufs par femelle pour cette dernière espèce. Pour ces trois insectes la prolifération décroît, dans la même génération, des premiers aux derniers adultes éclos, et, du printemps à l'automne, des adultes de la première à la dernière génération.

Dans les meilleures conditions d'élevage, l'auteur a obtenu, à Bolzano, cinq générations annuelles et autant chez *Acanthoscelides obtectus* SAY. Pour une génération, la durée la plus courte, 28 jours, a été observée sur blé tendre « Todaro 96 » et la durée la plus longue, 327 jours, sur sarrasin. Le nombre de générations est naturellement fonction de l'aliment offert.

L'auteur estime qu'annuellement, en Italie, une dizaine de millions de quintaux de substances alimentaires sont endommagés par *S. cerealella*.

P. G.

CHITTY (D.). — **Méthode pour la détermination relative du nombre de Surmulots.** (A relative census method for brown rats [*Rattus norvegicus*].) *Nature*, vol. 150, p. 59-63, 11 juillet 1942.

Cette méthode, fort intéressante, car elle n'entraîne pas la mort des Rats, consiste à mesurer la capacité de consommation d'une population de rats en lui offrant chaque jour une quantité de nourriture excédant ses besoins.

La courbe expérimentale jointe à cet article illustre parfaitement la prévention des Rats à l'égard d'une nourriture nouvelle, la nécessité de l'appâtage préalable dans les méthodes de lutte par appâts empoisonnés et le choix de la « méthode standard » préconisée par les Anglais.

J. G.

DECKER (G. C.), GUNDERSON (H.) et BARRE (H. J.). — **Lutte contre les Rats.** (Rat control.) Agricultural Experiment Station and agricultural Extension Service, Iowa State College, Ames Iowa. *Bull. P.* 33 (new series), p. 107-124, 13 fig., octobre 1941.

Les auteurs préconisent la mise des bâtiments ruraux à l'épreuve du Rat pour un contrôle permanent. Ils accompagnent le résumé des principales mesures à prendre de photographies et schémas très suggestifs. Pour un contrôle temporaire, ils conseillent les appâts empoisonnés soit à la Scille soit au Carbonate de barium et le traitement des terriers au Cyanure de calcium ou au gaz d'échappement des moteurs à explosion.

J. G.

ERRINGTON (Paul-L.). — **Rapport spécial sur les maladies du Rat Musqué.** (Special report on muskrat disease.) Excepted from the quarterly Report, July-Septembre 1946, *Iowa Cooperative Wildlife Research Unit.*, p. 34-51.

Le rapport analysé ici résume des recherches poursuivies depuis 1943 et dont les résultats partiels ont paru dans différentes publications.

Le texte actuel n'est pas considéré comme définitif, c'est pourquoi il est présenté sous la simple forme d'une autographie.

Nature et éthologie de la maladie.

Elle paraît de nature septicémique; elle aurait son origine dans l'intestin et gagne le foie, la rate et les poumons.

Les animaux meurent en excellente condition extérieure, ayant mangé depuis peu. Ils succombent assez rapidement avec un exsudat anal sanguinolent.

Un examen bactériologique a fourni notamment *Salmonella typhimurium*. Des essais d'inoculation ont été très irréguliers. On peut envisager un virus filtrant; rien de net à ce sujet. En Montana, on a trouvé sur R. M. de la Tularémie.

D'après des observations relevées sur deux marais éloignés l'un de l'autre, en novembre et début de décembre, les R. M. meurent par centaine. En 1944, des R. M. arrivés fin mars et début avril mouraient aussitôt installés. Les morts continuaient jusqu'au début de juillet. Aucune victime en août et septembre. Puis, accroissement jusqu'à mi-octobre et, en trois semaines, la maladie dépeupla toute une partie du marais.

Transmission de la maladie.

On a l'impression qu'elle a un haut degré de contagiosité.

Il semble que l'agent morbide puisse rester actif pendant plusieurs mois, par exemple dans le voisinage des terriers. Le long des cours d'eau, la faible densité linéaire en R. M. et le lavage des terriers par le courant réduisent les chances de contagion. Des R. M. arrivant dans un terrier contaminé meurent en une semaine environ.

Des essais de contamination au laboratoire sur Cobayes, Rats et Souris blancs ont donné des résultats divers et manquant de caractéristique.

Distribution géographique de la maladie.

Plusieurs États, autres que l'Iowa, sont contaminés. Ils représentent une superficie très étendue des U. S. A. Il y aurait épidémie dans le Canada N.-O.

Dans l'Iowa, on aurait trouvé une certaine relation avec la marche de la Tularémie du « Cottontail Rabbit » (genre *Sylvilagus*). Il y aurait peut-être un cycle décennal (?).

Sensibilité à la maladie d'autres animaux que le Rat musqué.

Seul *Ondatra zibethicus spp.* s'est montré sensible à la maladie étudiée, bien que *Salmonella* et *Pasteurella* aient une propension bien connue à attaquer différents hôtes.

Le Vison se nourrit couramment de cadavres de R. M.; ont pu en manger sans inconvénient : Chien, Chat, Porc.

Des trappeurs ont préparé des peaux d'animaux morts de maladies et n'ont rien ressenti.

Par contre, l'auteur a été, à l'automne 1942, atteint d'une entérite des plus graves.

qu'il attribue à un R. M. qu'il avait manipulé sans précautions, avant que la maladie ait attiré son attention.

En Louisiane, une récente épidémie de pneumonie à virus *pourrait* avoir une origine R. M.

Dans le doute, il est conseillé aux personnes ayant affaire au R. M. de ne pas courir des risques inutiles.

A. C.

Errington (P. L.), Hammerstrom (F. M.) et Hammerstrom (F. N.). — **Le Grand-Duc de Virginie et ses proies dans le Centre Nord des États-Unis.** (The Great Horned owl and its Prey in North Central United States.) *Agricultural Experiment Station Iowa, State College of Agriculture and Mechanic Arts. Research Bulletin*, n° 277, *Ames, Iowa*, p. 739-850, 4 fig., 12 tabl., septembre 1940.

Les auteurs ont abordé l'étude du Grand-Duc de Virginie (*Bubo virginianus*), espèce appartenant au même genre que le Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*), dans le cadre de son milieu naturel et dans ses relations avec les autres espèces animales. Si cette espèce ne nous intéresse pas, étant américaine, par contre, nous semblent du plus haut intérêt les notions d'utilité et de nuisibilité auxquelles cette étude a conduit les auteurs.

Le matériel utilisé est composé de 4.815 pelotes et 23 contenus stomacaux recueillis périodiquement de 1930 à 1935 dans le Iowa et le Sud du Wisconsin auprès de 85 nids de Grand-Duc. L'examen de ce matériel a fourni aux auteurs la nature de l'alimentation de 84 familles de Grand-Duc, saison par saison.

Le régime alimentaire de cette espèce est très varié. Il est composé principalement de Lapins, Lièvres et petits Rongeurs, secondairement de petits Passereaux, d'Oiseaux aquatiques, de Gallinacés, Gibier et d'Insectivores, même de petits Carnassiers, etc. Mais, d'une part, les variations des populations de proies principales au cours des différentes saisons et années ne sont pas reflétées par les compositions des pelotes ; de même, les proies secondaires ne sont nullement en rapport avec leur abondance. L'étude détaillée des données, notamment celles concernant les Gallinacés, Gibier tend à montrer que le Grand-Duc de Virginie n'est lié à ses proies que d'une façon très lâche et qu'il se nourrit en règle générale aux dépens des populations excédentaires pour le milieu considéré. Ce prédateur n'est pas un « prédateur dominant », c'est-à-dire un prédateur dont l'action soit un des facteurs de l'équilibre dynamique des faunes.

Dans ces conditions, si, avec la majorité des fermiers, chasseurs, etc., on peut à juste titre considérer le Grand-Duc de Virginie comme un animal nuisible, on doit se demander si une destruction systématique de cet Oiseau est souhaitable. Selon toute vraisemblance, le Grand-Duc concurrence des prédateurs autres (Rapaces, Carnassiers) qui, eux, sont liés plus étroitement à leurs proies et sont, par conséquent, capables d'être beaucoup plus dangereux. En résumé, nous avons affaire à un nuisible pour lequel s'impose un contrôle intelligent.

J. G.

Gunderson (H.) et Decker (G. C.). — **Les Rongeurs nuisibles du Iowa et leur contrôle.** (Rodent Pests of Iowa and their Control.) *Agricultural Experiment Station and agricultural Extension Service Iowa State College. Bull. P.* 43, p. 421-436, 6 fig., mai 1942.

Ce bulletin de vulgarisation résume pour les principaux Rongeurs et les Taupes du Iowa les dégâts et les moyens de lutte conseillés. Sont ainsi traités les groupes suivants : Écureuils terrestres, Marmottes, Rats à bajoues, Rats, Souris, Écureuils, Lapins, Taupes. Les deux moyens de lutte préconisés sont les appâts empoisonnés à la Strychnine et le traitement des terriers et galeries au Cyanure de calcium. Deux répulsifs sont cités : la solution alcoolique de Résine (122 gr. 5 dans un litre) en badigeonnage sur les arbres pour les protéger des attaques de Lapins et la Naphtaline en poudre épandue dans les galeries de Taupes pour éloigner ces dernières.

J. G.

MIDDLETON (A. D.). — **La lutte contre les Rats dans les fermes.** (Rat Control on Forms.) Ministry of Agriculture and Fisheries, 3e année, *Lytham St. Annes, Lancs*, 12 p., 1 fig., avril 1945. — BARNETT (S. A.). — **Le contrôle des infestations : Rats et Souris.** (Infestation Control : Rats and Mice.) London : *His Majesty's Stationery Office*, 36 p., 41 fig., 1946. Prix : 1 s. 6 d.

Durant la guerre, la lutte contre les Rats et les Souris fut systématiquement organisée dans le Royaume-Uni en vue de la protection des stocks de denrées. Le Bureau of Animal Population de l'Université d'Oxford fut chargé de mettre au point une technique de lutte standard applicable dans les conditions de guerre à la majorité des cas.

Les recherches entreprises confirmèrent en les précisant certaines données biologiques, en mirent d'autres en évidence et aboutirent finalement à une méthode de lutte que très succinctement on peut résumer comme suit : appâts utilisés : la farine sucrée (10 p. 100 de sucre) ou biscotte à saucisse; poisons préconisés : phosphure de zinc (dose d'utilisation : 5 p. 100) ; anhydride arsénieux (dose d'utilisation : 15 p. 100) ; poudre de Scille (dose d'utilisation : 10 p. 100) ; après un examen complet des lieux pour déterminer les endroits où nichent, circulent et mangent les Rats, on procède à un appâtage préalable le premier et le troisième jour, à la pose des appâts empoisonnés le cinquième jour. L'emploi du Cyanure de calcium est préconisé pour la destruction des Surmulots au terrier en complément du traitement aux appâts empoisonnés.

Les Ministères de l'Agriculture et du Ravitaillement des différents royaumes ont créé des services chargés de la lutte contre les Rats : ces différents services fonctionnent d'une manière légèrement différente, mais leurs actions sont coordonnées.

La première brochure est destinée aux chefs locaux de ces services dans le domaine rural. C'est un précis des méthodes de lutte dans les conditions rurales, portant indication très nette de la suite des opérations à effectuer.

La deuxième, plus récente, illustrée d'une façon remarquable, est destinée aux services dépendant du Ministère du Ravitaillement, dont le champ d'action est urbain. Comme la première, elle résume nettement méthode de lutte et marche à suivre en insistant sur l'organisation même du contrôle, qui comprend, outre la lutte, l'examen préalable et la surveillance après traitement.

Notons que cette dernière brochure fait mention comme poison de l'Antu (alpha naphtyl-thio-urée), mais en considérant que son emploi doit être réservé à des cas particuliers après avis du Ministère du Ravitaillement.

J. G.

VENABLES (L. S. V.) et LESLIE (P. H.). — **Les populations de Rats et Souris dans les meules de grains.** (The rat and mouse populations in corn ricks.) *Journal of Animal Ecology*, vol. 11, n° 1, p. 44-68, mai 1942.

Les auteurs ont, lors du battage des grains en meules, capturé les Vertébrés se trouvant dans 518 meules en 1939-1940 et 419 en 1940-1941. Leurs principales conclusions sont les suivantes : les meules de grains non battus sont principalement peuplées par le Surmulot (*Rattus norvegicus*) et la Souris (*Mus musculus*) ; elles constituent à l'égard de ces deux espèces des foyers d'infestation de grande importance pour les exploitations rurales, à l'intérieur desquels la reproduction est pratiquement sans arrêt tout au long de l'année. La protection des meules par un grillage enterré, telle que la loi l'exige, est inappliquée et pratiquement inapplicable. Le traitement des meules au Cyanure de calcium n'est pas assez efficace (mortalité : 33 p. 100). Il faut préconiser les battages précoces.

J. G.

PHYTOPHARMACIE

BUTLER (C. G.), FINNEY (D. J.) et SCHIELE (P.). — **Expériences sur l'empoisonnement des abeilles par les bouillies insecticides et fongicides utilisées dans les vergers.** (Experiments on the poisoning of honeybees by insecticidal and fungicidal sprays used in orchards). *Ann. appl. biol.*, 30, 143-150, 1943.

Les destructions d'abeilles qui ont eu lieu en Angleterre avant 1943 étaient dues,

semble-t-il, à l'arséniate de plomb et à la fleur de soufre. La « dose léthale médiane » de l'arséniate de plomb est évaluée à 0,05 V d'As par abeille. Des empoisonnements peu graves ont été causés par les extraits roténonés. Le sulfate de cuivre, la lessive sulfocalcique et le sulfate de nicotine sont fortement répulsifs.

L'addition aux bouillies à l'arséniate de plomb de lessive sulfocalcique à 1 p. 100 au moins ou de sulfate de nicotine à 50 gr. par hl. éloigne des arbres traités la grande majorité des abeilles et empêche leur empoisonnement, à condition qu'elles disposent d'autres sources de pollen, de nectar et d'eau. Poussée par la disette, les abeilles peuvent surmonter leur répulsion pour la lessive sulfocalcique ou la nicotine. Il est donc bon de leur fournir de l'eau et même du sucre si elles en manquent, pendant les traitements arsenicaux. La créosote à 0,13 p. 100 donne des résultats irréguliers au laboratoire ; elle pourrait être dangereuse pour les plantes.

En résumé, les abeilles s'empoisonnent principalement sur les arbres traités aux arsenicaux ou sur les plantes voisines, à partir du pollen et surtout de l'eau.

M. Rau.

Hartzell (A.). — **Action histologique de certains liquides insecticides et matières activantes sur les nerfs et les muscles de la mouche domestique.** (Histological effects of certain sprays and activators on the nerves and muscles of the housefly.) *Contrib. fr. the Boyce-Th. inst.*, 13, 443-454, 1945.

Des mouches on été traitées au moyen de plusieurs insecticides et leurs tissus nerveux et musculaires ont été soumis à un examen histologique. Le pyrèthre, l'huile de sésame et la pipérine provoquent une destruction du tissu fibreux du cerveau et la formation d'espaces transparents. La pipérine a une action très nette sur les nerfs, avec destruction presque complète des organes cellulaires. L'huile de sésame agit, aux doses normales en présence de pyréthrines, à très forte concentration lorsqu'elle est seule ; elle provoque la vacuolisation du cerveau et la dégénérescence des cellules nerveuses.

La roténone n'a pas d'effets visibles histologiquement, sauf aux fortes concentrations, où elle produit une vacuolisation. Parmi les composés de synthèse, l'éther β. butoxy β'-thiocyanodiéthylique agit, comme la pipérine, surtout sur les fibres nerveuses. Le D.D.T. attaque le tissu fibreux, fait dégénérer les noyaux du cerveau et les ganglions thoraciques : le tout de façon peu visible au microscope.

Sur les muscles, le pyrèthre altère les noyaux ; l'huile de sésame agit de façon caractéristique ; l'action de la pipérine est moindre, celle de la roténone est négligeable. L'éther butoxy-thiocyanodiéthylique détruit les membranes nucléaires.

Ces recherches montrent que l'activation du pyrèthre par une autre substance est due à ce que deux au moins des constituants des tissus sont attaqués, les pyréthrines ayant de l'affinité pour un tissu, la matière activante pour un autre. Les deux substances doivent agir à faible concentration, quand elles sont employées seules.

M. Rau.

Martin (J.-T.). — **La préparation d'un étalon à base d'extrait de pyrèthre dans l'huile lourde ; observations sur les toxicités relatives des pyréthrines dans l'huile et dans les milieux aqueux.** (The preparation of a standard pyrethrum extract in heavy mineral oil, with observations on the relative toxicities of the pyrethrines in oils and aqueous media.) *Ann. appl. biol.*, 30, p. 293-300, 1943.

Un étalon à base d'extrait de pyrèthre dissous dans une huile lourde de pétrole très raffinée a été mis au point en vue de l'essai biologique des préparations commerciales du même type. Cet étalon a été standardisé quand à la couleur, la teneur en résine et la proportion entre les deux pyréthrines.

Dans une telle solution, stabilisée par le pyrocatéchol, l'analyse indique que les pyréthrines ne varient pas pendant plusieurs mois. En solution dans l'huile lourde, les deux pyréthrines sont presque équivalentes envers *Tribolium castaneum*. En milieux aqueux, la pyréthrine II est beaucoup moins toxique.

M. Rau.

Perkins (E. A.) et Green (A. A.). — Une méthode au film pour le dosage biologique des extraits de pyrèthre dans l'huile employés dans les entrepôts contre les insectes des produits alimentaires. (A film technique for the biological evaluation of pyrethrum in oil insecticides for use against stored product insects in warehouses.) *Ann. appl. biol.*, 30, p. 279-292, 1943.

Dans cette méthode, les extraits de pyrèthe commerciaux sont comparés, sur *Tribolium castaneum*, à une huile lourde de pétrole contenant 0,8 p. 100 de pyréthrines. Les nombreux facteurs qui agissent sur la mortalité ont été examinés. Après l'essai de plusieurs matières pour la formation du film, une qualité de papier-filtre a été choisie. Dans l'examen des résultats, il faut tenir compte du choc mécanique subi par les insectes pendant les comptages.

La valeur de cette méthode a été comparée avec celle de Peet-Grady, pour les insectes domestiques. Elle n'est pas valable pour les insecticides agissant par voie gazeuse, ni quand on applique les produits directement sur les insectes. Une technique simplifiée, mais moins précise, est indiquée.

M. Rau.

Tattersfield (F.) et Potter (C.). — Méthodes biologiques pour déterminer la valeur insecticide des produits à base de pyrèthre, particulièrement des extraits dans l'huile lourde. (Biological methods of determining the insecticidal value of pyrethrum preparations [particularly extracts in heavy oil].) *Ann. appl. biol.*, 30, p. 259-279, 1943.

Les extraits de pyrèthre dans une huile non volatile agissent par application directe sur les insectes, et aussi en formant un film sur lequel les insectes circulent. La technique d'essai de Potter (1941) consiste à pulvériser le produit sur un papier et à y exposer les insectes pendant cinq jours. Les résultats obtenus sont exprimés suivant une méthode de statistique mathématique. Les quantités de matière active déposée (qu'il est nécessaire d'évaluer sur un témoin) dépendent notamment de la quantité de liquide pulvérisé, de la nature de la surface traitée, de la viscosité du liquide. L'insecte choisi est *Tribolium castaneum*.

L'essai biologique montre que les pyréthrines, dans deux milieux différents, subissent des pertes d'activité de 10 p. 100 ; l'analyse chimique confirme ce fait. On a étudié l'action sur la toxicité des pyréthrines, du mode de préparation des produits, de leur teneur en résine soluble, de la présence d'un dépôt insoluble, de l'addition d'un antioxydant. Les essais biologiques concordent avec les dosages chimiques, à condition que ceux-ci titrent les deux pyréthrines.

M. Rau.

Synerholm (M. E.), Hartzell (A.) et Arthur (J. M.). — Dérivés de l'acide pipérique et leur toxicité envers la mouche domestique. (Derivatives of piperic acid and their toxicities toward houseflies.) *Contr. fr. the Boyce-Th. inst.*, 13, 433-442, 1945.

On sait que la pipérine est douée de propriétés insecticides. Un grand nombre d'esters et d'amides de l'acide pipérique ont été préparés par synthèse et expérimentés sur la mouche domestique. Beaucoup sont actifs.

Les amides les plus insecticides sont celles qui dérivent des alcoylamines secondaires ou primaires contenant de 3 à 7 atomes de carbone. Parmi les esters, les plus actifs dérivent des alcools ayant également de 3 à 7 C. Tous ces composés sont synergiques des pyréthrines envers les mouches.

Les esters préparés à partir des phénols et les amides provenant d'amines aromatiques sont peu toxiques. Le groupe méthylène-dioxy, qui paraît jouer un rôle important pour la toxicité de l'acide pipérique, n'agit pas sur l'activité, quand il apparaît dans les substituants. La présence d'un groupe thiocyano dans un pipérate aliphatique ou aromatique diminue son activité. La présence des halogènes n'augmente pas l'efficacité ; dans certains cas, par exemple chez les esters, elle semble la diminuer. L'acide pipérique lui-même est dépourvu d'action insecticide.

Dans ce travail, 25 amides et 22 esters nouveaux de l'acide pipérique sont décrits.

M. Rau.

Imprimerie Nationale. — J. P. 700031.